MEDEDEELINGEN

UIT

'S LANDS PLANTENTUIN.

XXIV.

WAARNEMINGEN EN BESCHOUWINGEN

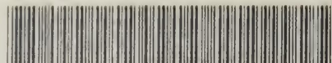
NAAR AANLEIDING VAN

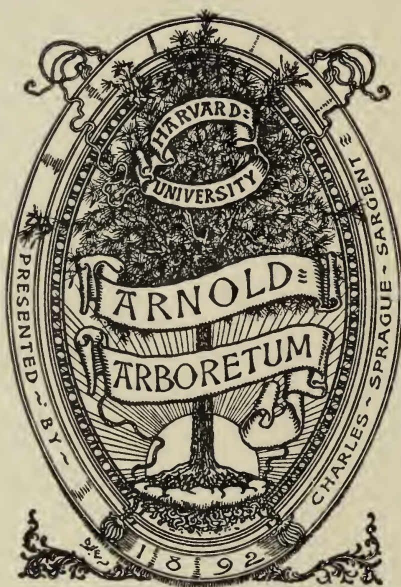
EENE REIS IN DE KOFFIE

DOOR

Dr. J. G. KRAMERS.

BATAVIA — 's GRAVENHAGE
G. KOLFF & Co.
1898.




HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

MEDEDEELINGEN

UIT

'S LANDS PLANTENTUIN.

XXIV.

WAARNEMINGEN EN BESCHOUWINGEN

NAAR AANLEIDING VAN

EENE REIS IN DE KOFFIE

DOOR

Dr. J. G. KRAMERS.



BATAVIA — 's GRAVENHAGE
G. KOLFF & Co.
1898.

Waarnemingen en beschouwingen, naar aanleiding van eene reis in de koffie.

Schrijver dezes is in de gelegenheid geweest een aantal koffieondernemingen in Midden-Java en den Oosthoek te bezoeken in de maanden Mei tot October van het vorige jaar. Het doel dezer reis was het aanleggen van proeftuinen voor bemestingsproeven en verder om op de hoogte te komen van de koffiecultuur in het algemeen. Daarbij waren wij in de gelegenheid veel te zien en ook veel te hooren, en naar aanleiding daarvan hebben wij de eer den lezer eene reeks waarnemingen en beschouwingen aan te bieden, zonder ons echter aan de illusie over te geven, dat wij nu reeds van alles op de hoogte zijn. Uit de volgende bladzijden zal men naar onze meening eer tot besluit komen dat de wetenschap vooral in staat stelt in te zien hoeveel er is dat wij nog niet weten, en daarenboven welke diepgaande verschillen er bestaan tusschen de omstandigheden op verschillende landen.

Buitenzorg, Februari 1898.

DR. J. G. KRAMERS,

Chef der IXe Afdeeling van 's Lands Plantentuin.

GRONDEN.

Wanneer men de geologische kaarten van Java, door Dr. VERBEEK en FENNEMA, en de daarbij behoorende beschrijving ter hand neemt, dan ziet men, dat de koffiecultuur op Java in hoofdzaak gedreven wordt op hellingen van jongere vulkanen of terreinen bedekt met materialen van die vulkanen afkomstig, die niet onmiddellijk door uitbarstingen, maar in hoofdzaak door stroomend water op de plaats gebracht zijn, waar men ze nu vindt. (Rose en bruine kleuren op de kaarten). Verder hier en daar op mioceene lagen, ouder dan de eerstgenoemde, maar die uit dezelfde vulkanische gesteenten bestaan (blauw en geel op de kaarten). Deze zijn echter in een vroegere periode meestal onder de zee bedolven geweest en gedeeltelijk onder water afgezet, wat men uit de laagsgewijze ligging kan opmaken, ook daar waar men er geen versteeningen van planten en dieren in vindt. Die vulkanische gronden, oudere zoowel als jongere, bestaan alle uit twee gesteenten, andesiet en basalt, in massas of tot gruis uiteengevallen, en de verweeringsproducten daarvan.

Eene uitzondering hierop maakt het Zuidergebergte in Malang en Blitar, (1) dat geologisch ook tot de mioceene formatie behoort, maar dat zich van de zooeven besproken terreinen onderscheidt doordat men op vele plaatsen door de verweeringslagen, die den bodem bedekken, kalkrotsen ziet oprijzen. Daaromtrent wordt in den tekst gezegd: „De kalksteenoppervlakte is op de meeste plaatsen „bedekt door eene dikke laag roodbruine klei, die veel magneet- „ijzererts bevat. Voor het grootste gedeelte is dit een verweerings- „product van den kalksteen zelf, en het magneetijzer is afkomstig „van het andesietgruis, dat de miocerne kalksteenen van Java bijna „altijd in meerdere of mindere mate bevatten. Voor een klein

(1) Mogelijk ook enkele terreinen in de Preanger, maar daar wij die niet bezochten, is de juiste ligging der perceelen ons onbekend.

„gedeelte kan die klei ook verweerde vulkanische asch zijn, afkomstig „van oudere erupties van den Smeroe of van den Ajek-ajek. Maar „het is dan te verwonderen, dat versche grauwe onverweerde asch „van de latere erupties zoo geheel ontbreekt, of ten minste niet „merkbaar is.”

Dr. VERBEEK is dus van meening, dat het grootste gedeelte van de lagen, die de kalkrotsen bedekken, uit klei bestaat, achtergebleven uit kalksteen, die door het koolzuurhoudend regenwater opgelost is. Gaan wij nu na waar die klei, die in den kalksteen ingesloten was, vandaan gekomen kan zijn, dan ligt het meest voor de hand aan te nemen, dat die van verweerde andesiet afkomstig is, want de kalksteen sluit andesietgruis in, dat dus gedurende de vorming der kalksteenlagen daar bezonken is. Met dat gruis zal ook wel klei, ontstaan uit verweerde andesiet, medegekomen zijn.

Het is dus alleen de vraag of de klei, zooals die daar nu ligt, onmiddellijk uit verweerde andesiet ontstaan is, of eerst een tijd lang ingesloten geweest is in den kalksteen. In dit laatste geval staat te verwachten, dat de koolzure kalk ook chemisch ingewerkt heeft op de klei, zoodat die er niet eenvoudig juist zoo weer uitgekomen is als die er in opgesloten werd. Waarschijnlijk is de klei daarbij armer geworden aan alkaliën, al is de verandering misschien niet van veel beteekenis geweest. Bijzonder vruchtbaar zijn zulke uit kalksteen achtergebleven kleilagen gewoonlijk niet.

Mogelijk is ook nog, dat de kalksteen andesietgruis en brokken ingesloten heeft, die bij het opgelost worden der kalklagen vrij wel onveranderd achtergebleven en daarna op de plaats zelve verweerd zijn tot klei, die dan niet de chemische inwerking der koolzure kalk ondergaan heeft.

Hoe dit zij, op het oog en het gevoel kan men de kleilagen van het Zuidergebergte, die op kalksteen rusten, niet onderscheiden van dergelijke lagen op het Zuidergebergte zelf, op de noordhelling van den Lawoe, of de omgeving van Ampel en Bodja, die volgens de geologische beschrijving direct uit andesieten en basalten ontstaan zijn. Een uitvoerig chemisch onderzoek van die gronden zal in deze misschien licht kunnen verschaffen.

Andesiet en basalt zijn echte lavagesteenten, dat wil zeggen de

geheele massa is indertijd vurig vloeibaar geweest Koelt zulk een smeltvloed snel af, dan stolt die tot eene massa, veel overeenkomst hebbende met flesschenglas, waarin zich geen kristallen vertoonen. Gaat de afkoeling langzaam, zooals noodzakelijk het geval moet wezen als de hoeveelheid groot is, dan ontmengt in den regel de lava voor het stollen. Een gedeelte vereenigt zich tot kristallen van verschillende mineralen, die zich in vasten toestand uit de nog vloeibare of weeke brij afscheiden, en het overige stolt daarna tot een glasvloed, die de kristallen insluit. Soms wordt alles, of zoo goed als alles, tot kristallen.

De verschillende kristallijne mineralen en de glazige grondmassa hebben niet dezelfde chemische samenstelling en de betrekkelijke hoeveelheden van ieder dier bestanddeelen in de afgekoelde lava hangt niet alleen af van de chemische samenstelling der massa, maar ook van de snelheid en gelijkmatigheid der afkoeling en waarschijnlijk ook van den druk waaronder die plaats greep. Een zelfde lavastroom kan zich dus op verschillende plaatsen zeer verschillend voordoen. Aan de oppervlakte zal die b. v. meestal glasachtiger zijn dan in de diepte. Is de vloeibare massa schuimig geweest door ingesloten gasbellen, die voor het stollen niet den tijd hebben gehad om te ontwijken dan wordt zij puimsteen. Door de afkoeling, die uitstroomende lava ondergaat, in aanraking met de lucht en den grond waarover de vloed zich beweegt, verandert een deel in vaste of nog halfweeke brokken, die door den achterop dringenden stroom voortgeschoven worden. Is later alles tot rust gekomen, dan ziet zulk eene brokkenmassa er geheel anders uit, dan de in rust langzaam bekoelde gedeelten.

Behalve vloeibare lava worden ook door de kraters veel asch en steenen uitgeworpen. Deze zijn oorspronkelijk ook wel gesmolten geweest en gestold, want zij bestaan uit dezelfde gesteenten waarin de lava bij bekoeling overgaat, maar door de uitbarsting zijn zij mechanisch verdeeld, van groote blokken tot fijn stof toe.

Zoo kunnen verschillende vulkanische terreinen, al ontstonden zij ook alleen uit andesiet en basalt, die in chemische samenstelling hunner massa elkander nabij komen, reeds kort na hunne vorming een geheel ander karakter vertoonen, van massieve steenmassa's tot fijn zand toe. Daarbij blijft het echter niet. Onder den invloed

van het koolzuurhoudend regenwater en de organische stoffen, afkomstig van den plantengroei, worden de gesteenten chemisch veranderd, zij verweeren. Een gedeelte wordt opgelost en met het water medegevoerd. Al naar gelang van den staat van verdeeling der massa, de grootte, aard en wijze van samenvoeging der mineraal-kristallen heeft het verweeren met zeer verschillende intensiteit plaats. Zoo vindt men b. v. in tot zandige klei uiteengevallen gronden soms zoo goed als onaangetaste kristallen van een of meer der mineralen waaruit het oorspronkelijk gesteente bestond.

Door het stroomende regenwater worden bij voorkeur de lichtste en fijnste bestanddeelen van den bodem het gemakkelijkst en het verst medegevoerd. Hooger liggende, vooral hellende, terreinen kunnen daardoor van hunne fijne klei min of meer beroofd worden, terwijl het grovere zand blijft liggen. In de vlakte zet zich dan die klei weder af. Gesteld nu dat de berghelling en de vlakte oorspronkelijk bestonden uit dezelfde grondsoort of gesteente, dan moet op den duur reeds door deze oorzaak alleen een verschil tusschen die beide onstaan.

Blijkt dus uit de geologische kaart, dat de koffiegronden van Java — de boven besproken uitzonderingen daargelaten — bestaan uit andesiet en basalt en hunne verweeringsproducten, dan is het er toch verre van daan dat zij daarom uit een landbouwkundig oogpunt alle tot eenzelfde soort of type zouden behooren. Alleen wat de korrelgrootte, de zandigheid, aangaat zijn de verschillen enorm. Op den Kloet vinden wij gronden bestaande uit keien, grint en grof zand op plaatsen waar plotselinge overstroomingen de fijnere bodemlagen hebben weggevoerd of overdekt met grovere. Op andere plaatsen fijner zand, met of zonder duidelijk afgescheiden grintlagen er in. Op den Smeroe en den Kawi, vooral op hooge landen, diepe zandige gronden, lager, waar de helling flauwer is, met meer klei gemengd. Op de helling en aan den voet van den Merapi grijs fijn zand, in de Djembersche vlakte een grond, afkomstig van den Raoen, die daar veel op gelijkt, maar met meer geelachtige kleur. Op den Ardjoeno en Jang bruine, meer kleiige lagen; in het Buitenzorgsche eveneens. Op het Zuidergebergte, de noordhelling van den Lawoe, bij Salatiga en Bodja, eene groote verscheidenheid

van zwart, rood, bruin en geel gekleurde gronden, meestal van kleiigen aard, soms op korte afstanden sterk afwisselend, en in de Malangsche vlakte plaatselijk zware donkerzwarte klei, blijkbaar uit stilstaand water bezonken. Daarbij komt nog, dat de ondergrond, tot de diepte waartoe koffiewortels reiken, soms gelijk is aan den bovengrond en soms geheel verschillend daarvan, soms goed en soms minder water doorlatend.

Soms is de bodem rijk aan verweeringsoverblijfselen van vroegeren plantengroei, zooals versche boschgronden, vooral de hooger gelegene, soms arm daaraan, waar die al jaren lang in cultuur is geweest. Dat alles maakt de verscheidenheid der gronden zeer groot, maar op die alle kan de koffie gedijen als de omstandigheden gunstig zijn.

Klimaat en Weder.

Onder die omstandigheden neemt het klimaat de eerste plaats in. De koffie kan, als de vruchtzetting eenmaal tot stand gekomen is, bijna onbeperkte hoeveelheden regen verdragen, maar in den tijd tegen dat de bloei zal uitkomen, gedurende en in de eerste dagen na den bloei zijn aanhoudende regens schadelijk, daar de bloemen zich dan niet normaal ontwikkelen. Is het in den oostmoesson lang achtereen droog, dan openen zich de knoppen niet, en komt de regen laat dan blijken ze zooveel geleden te hebben, dat er geen goede bloesem en vruchtzetting op volgt. Een oostmoesson met een bui elke week is èn voor het rijpen der vruchten èn voor den aanleg van de volgende dracht het meest gewenscht.

Maar te lange droogte is niet alleen schadelijk voor de opbrengst, de plant in haar geheel lijdt er onder. Valt zulk eene periode in gedurende den oogsttijd, dan blijven de boomen na den pluk kaal staan, zij maken geen jong blad en geen nieuwe twijgen. De grond levert aan de wortels geen voldoende hoeveelheid vocht, de opstijgende en de nederdalende sapstroom nemen af in intensiteit, de geheele plant verzinkt in eene rust, die overeenkomst heeft met den winterslaap der gewassen in koudere luchtstreken. Dit verflauwde

leven kunnen de boomen geruimen tijd uithouden, maar als het te lang duurt, ziet men toch de bladeren slap hangen en zelfs de vruchten rimpelig worden, verdrogen en afvallen. Vooral de Liberia verdraagt de droogte slecht, hoewel overigens de boom forscher is dan de arabische koffie.

Het is niet de absolute hoeveelheid regen per jaar, die er het meest op aan komt voor de koffie, de verdeeling daarvan is de hoofdzaak. In den westmoesson valt er altijd veel meer water dan voor den groei der boomen noodig is, maar het zijn de buien in de kenteringen en den oostmoesson, die op den oogst van het loopende en van het volgende jaar den grootsten invloed hebben. In de kentering toch rijpen de meeste bessen en gedurende die periode onttrekken zij aan den boom de stoffen waaruit de boon is opgebouwd. Staat de boom in dien tijd in vollen bladerdos en is er een gewenschte afwisseling van regen en zonneschijn, dan kan hij zonder moeite dat voedsel leveren en verkeert hij na den oogst in voldoenden voedingstoestand om jong vruchthout en knop, en later bloesem en vrucht te leveren. Blijft het langen tijd achtereen droog, dan blijven de vruchten wel voedsel aan den boom onttrekken, maar de voorraad daarvan wordt niet meer aangevuld en de bessen worden niet rood en rijp.

Daarenboven treedt op de meeste landen de bladziekte in den regel in de maanden Januari tot Maart min of meer hevig op. Nu zijn de bladeren zoowel de longen als de maag der plant en zoolang deze bladerloos staat, wordt er dus geen voedsel gevormd. Als de aanval voorbij is moet de boom eerst weder blad maken. Tot daaraan toe teren de vruchten op het reservevoedsel aanwezig in stam en takken.

Nu is dit laatste jaar op een aantal perceelen de bladziekte langer dan gewoonlijk hevig opgetreden, zoodat in het begin van April vele tuinen geheel kaal waren en de uitgeputte boomen daarna slechts langzaam aan weder blad konden maken. Van de tweede helft van April of begin Mei af was er gebrek aan regen. Het gevolg is geweest, zooals bekend, veel kleine boonen, veel bessen die niet rijp geworden zijn en veel inferieure koffie.

Nu is de ligging van een land van beslissenden invloed op den

regenval in de kentering en den oostmoesson. Boven 3000 voet zijn de bergen veelal elken middag of avond in wolken gehuld en op die hoogte wordt de bodem om zoo te zeggen nooit droog, maar in de lagere streken valt de regen in dien tijd meestal in plaatselijke buien en daarop hebben betrekkelijk onbeduidende berg-of heuvelruggen in verband met de windrichting dikwijls een beslissenden invloed. Van twee naast elkaar gelegen landen heeft het eene soms dubbel zooveel regendagen als het andere.

Daarmede is niet bedoeld, dat de groote bergmassa's niet een nog duidelijker sprekend verschil teweeg brengen. Aan de helling waar de heerschende wind tegenopwaait valt meer regen. Zoo is het aan de Loemadjangsche zijde van den Smeroe in den oostmoesson dikwijls even regenachtig als in den westmoesson, terwijl er aan den Malangschen kant bijna niets valt. Aan de zuidzijde van Java krijgt men in de meeste jaren meer buien dan aan de noordzijde. Maar al is dit in het algemeen zoo, de plaatselijke gesteldheid kan toch eenen nog sterkeren invloed hebben, getuige het bekende klimaat van Buitenzorg, en het verschil is op andere bergen niet zoo groot als op den Smeroe.

Een verschijnsel dat men gaarne ziet, is dauw in den drogentijd. De hoeveelheid water, die daardoor den bodem toegevoerd wordt, is niet van beteekenis; nauwelijks wordt het bovenlaagje van den grond even bevochtigd, ook door den zwaarsten dauw, en eer dat water tot de wortels doordringen kan, heeft de zon het weder doen verdampen.

Om dauw mogelijk te maken moeten echter twee voorwaarden vervuld zijn: met waterdamp verzadigde lucht en windstilte. Is dat het geval, dan wordt aan de bladeren geen water onttrokken door verdamping. Heeft het dus gedauwd, dan blijkt daaruit dat de boomen eenige uren tijd gehad hebben om het watergehalte hunner bovenaardsche deelen weder aan te vullen. Blijft het 's nachts waaien, dan staat de wateronttrekking door verdamping nooit stil, en gebeurt dit op een tijd dat de grond betrekkelijk droog is, dan kunnen de wortels niet genoeg toevoeren om dien watervoorraad aangevuld te houden. Heeft de boom watergebrek, dan wordt de assimilatie gestoord of verhinderd. Eenige uren waarin de verdamping stilstaat zijn dus van veel waarde voor diens gezondheid.

Wat de temperatuur aangaat, kan de Javakoffie groeien op elke hoogte van het strand tot aan de grens der nachtvorsten op de bergen. In het begin dezer eeuw kwam de meeste koffie uit de buurt van Meester Cornelis, in de Ommelanden van Batavia, echter niet uit geregelde tuinen, maar het was zoogenaamde paggerkoffie van de inlandsche erven. Heden ten dage staan er nog goed dragende koffietuinen dicht bij zee te Poeger aan de zuidkust. Maar in den regel vindt men, enkele uitzonderingen op erven enz. daargelaten, in de lagere streken geen krachtige boomen, het is er te heet en in den oostmoesson meestal te droog. Poeger ligt weliswaar aan zee, maar aan de zuidkust, en deze is over het geheel zooveel koeler dan de noordkust, dat men bij de hoogten boven zee aan die zijde wel 500 tot 600 voet mag optellen om vergelijkingen te maken met plaatsen ten noorden der bergen, en dan regent het in het Djembersche, waar Poeger toe behoort, af en toe in den oostmoesson. Maar dit laatste is op zich zelf niet voldoende, want te Buitenzorg in den cultuurtuin op ongeveer 700 voet houdt de Javakoffie maar even het leven, hoewel die goed beschaduwd staat en zelden of ooit last heeft van de droogte.

Aan den voet van den Kloet vindt men nog goede tuinen op 600 voet, maar plaatselijke uitzonderingen daargelaten, kan men ongeveer 1200 voet als de geringste hoogte boven zee beschouwen, waar Javakoffie goed gedijt. Het gunstigst is eene ligging op 2-4000 voet. Hoogerop stellen de nachtvorsten eene niet overschrijdbare grens en waar men ten gevolge van den vorm der berghellingen plaatselijk last daarvan heeft, zooals op het Idjen plateau, is het gebeurd dat een aanplant op 3500 voet hoogte doodvroor, maar meestal kan men tot 5000 voet gaan, als de regenval niet te groot is, zoodat de vruchtzetting te dikwijls verhinderd wordt.

Liberiakoffie gedijt goed van het strand af, overal waar het voldoende regent, tot op eene nog niet nauwkeurig op te geven hoogte. Wij zagen goed dragende aanplantingen op 3000 voet.

Grondbewerkingen.

Hierboven is besproken welke groote verschillen van physieken aard er bestaan in de gronden, die voor de koffiekultuur gebruikt worden, er zijn echter nog andere omstandigheden, die de ongelijkheid nog grooter maken. Het is lang niet hetzelfde wat er met den grond gebeurd en gedaan is voor men tot het planten van eenen koffietuin overgaat. Plant men op versch schoongekapten boschgrond, dan weet men dat in de bovenlaag daarvan een kapitaal opgehoopt ligt van verweeringsproducten van het bosch, in hoofdzaak bestaande uit organische stoffen, die nog een zeker gedeelte van de aschbestanddeelen en de stikstof, die in die boomen en bladeren aanwezig waren, chemisch gebonden vasthouden. Met hulp van bacteriën en schimmels worden die organische stoffen, door de zuurstof der lucht langzaam verbrand, dat is geoxydeerd tot koolzuur en water, daarbij worden de aschbestanddeelen overgevoerd in verbindingen, die door plantenwortels gemakkelijk opneembaar zijn, en de stikstof eerst in ammonia, dan in salpeterig- en ten slotte in salpeterzuur. De snelheid waarmede deze omzettingen plaats hebben is afhankelijk van de temperatuur, de toegankelijkheid van den bodem voor de zuurstof der lucht en diens watergehalte. Maar ook de aard der omzettingen is niet steeds dezelfde en wijzigt zich naar de omstandigheden. De organische stoffen, waaruit een boom of plant bestaat, zijn zeer talrijk en het is er ver vandaan dat die reeds alle afzonderlijk afgescheiden en in zuiveren toestand onderzocht zouden zijn. Dit samengestelde mengsel ondergaat nu onder den invloed van verschillende organismen, van licht en van lucht, weder zeer ongelijke inwerkingen al naar mate van de soort der organismen, die onder de bestaande omstandigheden hunne levensvoorwaarden vervuld zien. Met andere woorden de verweering (1) neemt een zeer verschillenden loop, al is ook het eindprodukt waarin de koolstof ten slotte overgaat koolzuur, en dat van de waterstof water. Iedereen weet wel dat hout op verschillende wijze verteert al naar mate het boven den grond, in den grond of onder water ligt.

(1) Met het woord verweering duiden wij aan de omzettingen, die organische en onorganische stoffen ondergaan boven of onder den grond, bij toetreding van zuurstof uit de lucht.

Dit uit een chemisch oogpunt zeer gecompliceerde en zeer onvolkomen onderzochte mengsel van verweeringsprodukten, waarin de afgestorven plantendeelen in den bodem overgaan, noemt men humus, maar wat met dien naam aangeduid wordt, is volstrekt niet altijd hetzelfde mengsel van dezelfde bestanddeelen. Boven de 3000 voet vindt men b v. in den regel den bovenlaag van den grond zwart gekleurd door plantenafval. In lagere streken vindt men die scherpe tegenstelling in kleur tusschen boven- en ondergrond niet, al is er meestal wel eenig verschil daar tusschen. Daarom zijn die bruine, grijze, roode of gele gronden nog niet altijd arm aan organische stoffen, maar die bijzonder zwart kleurende verbindingen ontbreken in het mengsel. In de vlakte of op lagere hellingen vindt men plaatselijk weder donker zwarte klei, b. v. bij Pasoeroean, bij Ngandjoek en langs de spoorlijn van daar naar Madioen en tal van andere plaatsen. Ook hier zijn het verweeringsprodukten der planten, die de klei zwart kleuren, maar het is een ander kleurend mengsel dan op de hooge gronden, want het bezit niet in het minst de eigenschap van den grond los te houden, die de humus daarboven in vrij sterke mate vertoont. (1) Schudt men den zwarten grond van den Smeroe of van den Kawi met koude verdunde kaliloog dan kleurt zich de vloeistof dadelijk donkerbruin, maar de grond van Pasoeroean geeft op dezelfde wijze behandeld geen kleurstof af, slechts door lang staan of koken gaat die langzaam in oplossing

Zooeven zeiden wij dat de overblijfselen van vroegeren plantengroei in den bodem verweeren. Daarbij gaan de aschbestanddeelen en de stikstof in verbindingen over, die door de levende planten kunnen opgenomen en als voedsel gebruikt worden. Tevens ontstaat koolzuur, dat met water en zuurstof van de lucht ontledend werkt op de minerale bestanddeelen van den grond, waarbij die voor een deel opgelost en voor een deel in klei omgezet worden. Dit opgeloste gedeelte kan door de wortels direct opgenomen worden.

(1) Het woord humus wordt in twee verschillende beteekenissen gebruikt, een engere en een ruimere. In het eerste geval bedoelt men er alleen dat gedeelte der organische stoffen in den bodem mede, dat dezen zwart kleurt en los houdt, in het tweede beduidt het al de organische sfof in den grond. Geheel onjuist is het elken lossen grond waar men een wandelstok diep in kan steken humus te noemen, zooals in Indië veel gedaan wordt.

Hoe intensiever de verweering der organische stoffen in den bodem is, des te meer voedsel vinden de wortels. Die intensiteit hangt af van den aard der organische stoffen, van de soorten en het aantal der kleine organismen, van de temperatuur, van het water-gehalte en van de meerdere of mindere toetreding van de zuurstof der lucht. Nu hebben wij het in onze macht die beide laatste, maar vooral den allerlaatsten factor te wijzigen, door den grond los te maken, en zoo de lucht-indringing en de verweering te begunstigen. Dit is de reden van alles wat wij aan den grond doen, van het schoonhouden tot diep omwerken toe.

In eenzelfde grond is de zuurstoftoetreding het geringst en de verweering het langzaamst, als die met gras en onkruid begroeid is, vlugger gaat het als die alleen bedekt is met afgevallen blad, nog vlugger als de oppervlakte geheel bloot ligt en het vlugst als die met werktuigen los gemaakt en omgewoeld wordt.

Zoo zijn er nu verschillende stelsels van werken in gebruik. Er zijn landen waar men met opzet den grond begroeid houdt met laag blijvend ondiep wortelend onkruid zooals wedoesan *(Ageratum spec.)* Ketoembaran (*Galinsoga*) en dergelijke. Hoog opgaand en veel wortel makend onkruid is schadelijk, zooals alang-alang *(Imperata arundinacea)* omdat het de lagere takken der koffie hindert en de wortels het voedsel weghalen uit den bovengrond, waar de koffie juist ook het hare zoekt, want men vindt nergens zoovele fijne witte haarwortels als daar. Nu keert wel dat voedsel, dat door onkruid opgenomen is weder naar den bodem terug als het onkruid afsterft en vergaat, maar het moet dan den geheelen kringloop der verweering doormaken eer het weder door de koffieboomen onmiddellijk opneembaar wordt, en in dien tusschentijd hebben deze er niets aan. Op gronden, die in een dusdanigen toestand verkeeren, dat er voortdurend meer door wortels opneembaar plantenvoedsel gevormd wordt, dan de koffie opnemen en verwerken kan, is zoogenaamd goedaardig onkruid van groot nut, daar die overmaat anders door de regens in den ondergrond medegevoerd zoude worden en verloren gaan. Wordt die daarentegen door het onkruid opgenomen, dan kan men dien beschouwen als tijdelijk vastgelegd en bewaard voor later.

Waar echter zulk een overmaat niet gevormd wordt, vervalt deze reden om onkruid te laten groeien Ook is de vorming van dadelijk opneembaar plantenvoedsel geringer in een begroeiden dan in een onbegroeiden bodem.

Geeft deze den planten in begroeiden toestand dus niet genoeg, dan is het geraden den grond schoon te maken en te houden, bedekt met blad en vuil, zoo dit voldoende is, anders met het vuil op hoopen of rijen gelegd. Lijden de boomen ook dan nog gebrek, dan dient men tot vorken of patjollen over te gaan.

Zoo beschouwd is het vraagstuk der grondbewerkingen in beginsel vrij eenvoudig; in de toepassing is het toch zeer gecompliceerd.

Ten eerste wisselt de intensiteit der verweering af met het watergehalte van den bodem. Te nat en te droog zijn beide ongunstig Ook het opnemingsvermogen der boomen blijft niet gelijk. Uit een te drogen grond kunnen de wortels te weinig water opnemen en dan krijgt de boom ook weinig voedsel, al is de grond op dat oogenblik ook betrekkelijk rijk daaraan. In het volle van den regentijd daarentegen, wanneer er voortdurend water door den bodem naar beneden stroomt, gaat een groot gedeelte van het oplosbare voedsel met dat water mede. De wortels nemen er in het voorbijgaan wel een gedeelte van op, maar des te minder naarmate de stroom sneller is.

Zoo kan het gebeuren, dat op eenen tijd van het jaar de wortels meer opneembaar voedsel in den grond vinden dan zij noodig hebben en op een anderen tijd te weinig.

De bestanddeelen, die de planten uit den grond moeten opnemen, zijn: stikstof, zwavelzuur, phosphorzuur, kalk, magnesia, kali en sporen van ijzer. De stikstof wordt geleverd door den regen, die zooals bekend, ammonia en salpeterigzuur bevat, en verder door de overblijfselen van vroegeren plantengroei De stikstof, in deze laatste vervat, wordt voor de hoogere planten eerst dan opneembaar als hij door de verweering in den vorm van ammonia, salpeterig- of salpeterzuur overgegaan is. De koffiewortels kunnen uit een stuk versch hout geen stikstof opnemen, schimmels, die tot de lagere planten behooren, wel.

Nu heeft Dr. Janse eenigen tijd geleden ontdekt, (1) dat men

---

(1) Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg XIV. bldz. 53 en Teysmannia 1893 bldz. 164.

hier op Java aan de koffiewortels een schimmel vindt, die daarmede vergroeid is, en toch blijkbaar die wortels geen schade doet. In Europa zijn dergelijke schimmels gevonden aan de wortels van eiken en beuken. Deze bleken daarmede te leven in symbiose, dat wil zeggen eene soort van commensalenverhouding, waarbij de wortel en de schimmel elkaar wederkeerig diensten bewijzen. De schimmel kan uit de organische stoffen in den bodem verbindingen opnemen, die de wortel van den beuk zelf niet verwerken kan. In het celweefsel van den schimmel worden die dan omgezet tot andere, die wel voedsel zijn voor den beukenwortel. Deze levert weder andere stoffen aan den schimmel, waarschijnlijk zulke die alleen in bladgroenhoudende cellen, welke de schimmel mist, gevormd worden.

In Europa is gebleken, dat eiken en beuken krachtiger groeien als die schimmels aan hunne wortels aanwezig zijn. Of dat met de koffie alhier ook zoo is, moet nog nader onderzocht worden, maar het is wel waarschijnlijk, al weten wij nog niet wat er in het schimmelweefsel aan de wortels eigenlijk gebeurt.

Het is dus wel mogelijk, dat de koffiewortels zich langs dezen omweg, door middel van den met hen samenlevenden schimmel voeden met bestanddeelen van den humus, maar direct kunnen zij het niet.

Phosphorzuur, zwavelzuur, kalk, magnesia en kali zijn aanwezig in de gesteenten waaruit de bouwgrond ontstaan is en bij de verweering daarvan worden zij omgezet in verbindingen, die door de koffiewortels kunnen opgenomen worden. Voor zoover deze stoffen reeds te voren opgenomen waren in vroegeren plantengroei, zijn zij te vinden in de overblijfselen daarvan of, nadat die verweerd zijn, gebonden aan de klei in den bodem.

Phosphorzuur wordt door het doorzijgende regenwater zeer weinig, kali weinig, magnesia, kalk en zwavelzuur iets gemakkelijker medegevoerd, de stikstof in den vorm van ammonia slechts in beperkte mate, doch als salpeter- en salpeterigzuur zeer gemakkelijk.

Deze laatste kunnen dus door de wortels om zoo te zeggen opgedronken worden, opgelost in het water in den bodem, kalk misschien ook, althans voor een gedeelte, maar kali en phosphorzuur schijnen in hoofdzaak alleen opgenomen te worden door onmiddellijke aanra-

raking der haarwortels met de bestanddeelen van den grond. Daartoe moeten zij echter aanwezig zijn in den vorm van verbindingen, die opgelost of ontleed worden door het sap, dat de celwanden der wortelharen drenkt. Uit onverweerden veldspaat en apatiet kunnen zij geen kali en geen phosphorzuur halen, wel uit de verweeringsproducten van die mineralen.

Zonder de genoemde stoffen kunnen boomen niet leven en groeien en de eene daarvan kan de andere niet vervangen. Geeft de bodem van een dezer onmisbare bestanddeelen minder af aan de wortels dan de plant verwerken kan, dan helpt geen overmaat der andere, de ontwikkeling regelt zich naar den toevoer van de in de betrekkelijk geringste hoeveelheid beschikbare. Men noemt dit de wet van het minimum.

Wij moeten dus trachten het zoo in te richten, dat de koffiewortels ten allen tijde van elke dezer verschillende stoffen zooveel vinden, als zij verwerken kunnen. Er is geen middel — over bemesting spreken wij thans niet — om door bewerking van den grond het opneembaar worden van de afzonderlijke stoffen afzonderlijk te bevorderen en b. v. phosphorzuur gemakkelijk oplosbaar te maken maar de kali te laten zooals die is. De mate der grondbewerking regelt zich dus naar dat bestanddeel waarvan op dat oogenblik, in dien grond, betrekkelijk het minst in opneembaren vorm aanwezig is.

Daarbij moet nooit vergeten worden, dat de eindverweeringsproducten der stikstofhoudende stoffen, salpeter- en salpeterigzuur door den bodem in het geheel niet vastgehouden worden en dat van deze dus onvermijdelijk een gedeelte met het door den grond sijpelende water weggevoerd wordt. Dat het regenwater ammonia en salpeterzuur in geringe hoeveelheid bevat, werd hierboven reeds aangestipt. Het hangt dus van omstandigheden af of op een bepaalde plek, gedurende een bepaalden tijd, meer stikstofverbindingen door den regen aan- of weggevoerd worden.

Met de chemische grondanalyse zijn wij nog niet zoover gevorderd dat die ons in staat stelt te zeggen hoeveel stikstof, kali, phosphorzuur, kalk enz. op een gegeven oogenblik in den grond voorhanden is in zoodanigen vorm dat de planten die onmiddellijk kunnen

opnemen. Wij trekken den grond met uit verschillende zuren van verschillende sterkte bij eene willekeurige temperatuur, gedurende langer of korter tijd, en bepalen dan wat er in oplossing gegaan is. Wij bepalen ook hoeveel stikstof en hoeveel organische stof die bevat. Op deze wijze leeren wij ongeveer welken voorraad aan tegenwoordig of toekomstig beschikbaar plantenvoedsel er in aanwezig is, maar om onze grondbewerkingen te regelen zouden wij de onmiddellijk opneembare hoeveelheden moeten kennen en die komen wij aldus slechts onvolkomen te weten. Wij nemen alleen zeer in het algemeen aan, dat met den gezamenlijken voorraad ook het onmiddellijk opneembare gedeelte daarvan stijgt en daalt.

Dat is nu dikwijls bepaald niet juist en hieraan is het toe te schrijven, dat er zoovele voorspellingen aangaande vruchtbaarheid of onvruchtbaarheid, die alleen op de uitkomst van grondanalysen berustten, niet uitgekomen zijn. Daarom is eene grondanalyse nog niet waardeloos, bevat b. v. een grond in het geheel geen kalk, en willen de planten er daarom niet op groeien, dan kan de analyse ons de oorzaak daarvan doen kennen en het middel tot verbetering aan de hand doen.

Maar in den regel zijn het de boomen zelf die het ons zeggen moeten of zij voldoende gevoed worden en dat leert men zien door ervaring. De ervaring alleen kan ook uitwijzen welke bewerkingen op een bepaald land of in een bepaalden tuin noodig zijn, want dat men bij de groote verschillen in grond, klimaat enz enz. niet overal op dezelfde wijze te werk moet gaan, is begrijpelijk, en toch wordt het wel eens uit het oog verloren. Ook eene wisseling van personeel is dikwijls schade voor een land, vooral als er geen opteekeningen voorhanden zijn omtrent het vroeger gedane of verzuimde, en dat gemis doet zich meermalen sterk genoeg gevoelen.

Bij het benoemen en ontslaan van administrateurs, geëmployeerden en mandoors komen echter zooveel omstandigheden en overwegingen in het spel, die met de cultuur in geen direct verband staan, dat wij dit onderwerp verder maar laten rusten. Uit al het hier boven gezegde kan men voldoende nagaan van welk gewicht plaatselijke ondervinding van goede waarnemers in vroegere jaren moet zijn.

De praktijk der grondbewerkingen overziende, vinden wij dat er

bij al de verscheidenheid van werkwijzen toch wel eenige punten zijn waaromtrent men het algemeen vrijwel eens is.

Zoo wordt op vele landen in tuinen, die oud genoeg zijn om vrucht te dragen, nooit meer met vork of patjol aan den grond geraakt en het onkruid alleen weggeschoffeld met de arit; maar in versch geplante tuinen bewerkt men den grond altijd om de jonge planten heen, afgezien misschien van enkele plekken op zeer steile hellingen, waar alles wat men losmaakt bij den eersten regen naar beneden spoelt. Meestal wordt eene maand na het planten in een kring om de jonge plant heen gepatjold, twee maanden daarna weder in wijderen kring en een paar maanden daarna nog eens in weder wijderen. Anderen geven de voorkeur aan meer of minder diepe behakkingen van de geheele oppervlakte van den grond. De meesten herhalen die bewerkingen nog een paar maal in het tweede, soms nog in het derde jaar. De intensiefste werkwijze vonden wij in gebruik op een land in Midden-Java, waar in het eerste halfjaar de geheele oppervlakte elke maand gepatjold wordt, in het tweede halfjaar, dus in den oostmoesson, om de zes weken, in het derde om de twee maanden en later elke drie of vier maanden buiten de takken der boomen. De minst intensieve op een perceel op het Malangsche Zuider-gebergte. Daar bewerkt men eene maand na het planten de geheele oppervlakte met den patjol en herhaalt dit in het eerste jaar nog een tot tweemaal, later wordt de grond alleen vrijgehouden van onkruid door schoffelen met de arit. Op de zandige gronden van den Kloet maken sommigen ringgoten tot 1½ voet diep om de jonge boomen heen, of goten tusschen de rijen, die langer of korter tijd open blijven liggen, van zelf toespoelen in den regentijd, of gebruikt worden om vuil en bladafval in te begraven.

Hoewel de werkwijzen van land tot land verschillen, zijn er toch wel enkele algemeene gezichtspunten te vinden, de uitzonderingen moet men dan maar beschouwen als dienende om den regel te bevestigen. In jonge tuinen wordt des te meer en des te dieper gewerkt naar mate de bodem losser en ook naar mate die langer in cultuur is, zooals b. v. in Midden Java waar op dezelfde plek misschien voor de vierde maal koffie geplant wordt, op gronden waar afwisselend met koffie ook indigo, tabak of zelfs natte rijst verbouwd

werden. Daar is natuurlijk de gemakkelijk verweerende humus, achterblijvende uit het oerbosch, lang verdwenen.

Maar de ondervinding schijnt geleerd te hebben, dat het niet alleen op oude bouwgronden, maar ook op verschen boschgrond, zelfs waar die zwaar is, voordeel geeft de jonge planten zoo ruim mogelijk voedsel te verschaffen. Dat daarbij veel meer voedsel gemakkelijk opneembaar gemaakt wordt, dan door de jonge planten, die nog maar kleine wortels hebben, welke zich nog niet ver van de stammetjes uitstrekken, kan opgenomen worden en dat zoodoende vooral veel stikstofverbindingen verloren gaan, is duidelijk. Maar die schade schijnt vergoed te worden door den snellen wasdom der jonge tuinen. Er is ook nog meer in het oog te houden, dan alleen de vraag omtrent het voedsel. Hierboven werd reeds gezegd dat wij het door losmaken en loshouden van den grond in de hand hebben invloed uit te oefenen op den vochtigheidstoestand van den grond. Zoowel te veel als te weinig vocht is schadelijk. Om het eerste te vermijden maakt men, waar het regenwater niet snel genoeg weg zakt, afwateringsgoten en om den bodem voor uitdrogen te behoeden, houdt men de bovenste laag los en kruimelig. Goed gecontroleerde proeven hebben aangetoond dat de grond door verdamping het meeste water verliest als die met planten begroeid is, minder als hij onbewerkt is, en het minst als de kruin eenige duimen diep los gehouden wordt. Eene laag stof of losse aarde werkt het waterverlies sterk tegen, omdat in zulk eene laag het capillaire naar boven zuigen van het vocht uit diepere lagen niet meer kan plaats hebben. Het losse bovenlaagje wordt wel droger dan de oppervlakte van den aaneengesloten harden grond, maar het onttrekt weinig aan den daaronder liggenden.

Oppervlakkig heeft het ook den schijn alsof de met boomen of met gras begroeide grond, beschut zijnde voor de zonnestralen en gedeeltelijk ook voor den wind, minder vocht verliezen moest. Men begrijpt echter gemakkelijk, als men bedenkt welk een verbazend groot verdampend oppervlak de bladeren van een bosch of het gras van een veld ontplooien, dat die planten veel meer water verliezen dan de kale harde grond zoude doen. Aan den bodem, boven- en ondergrond te samen, wordt op begroeiden grond aldus veel meer

vocht onttrokken, al blijft het allerbovenste laagje ook in vele gevallen ook waterhoudender.

Aan den anderen kant biedt een bewerkte grond in den natten tijd een grooter verdampingsoppervlak, zoodat die tusschen de buien in meer overtollig water verdampen kan. Het meeste wordt wel door wegsijpelen door den bodem verwijderd, maar de verdamping aan de oppervlakte kan toch vooral voor de bovenlagen van beteekenis zijn en gaat verliezen aan oplosbaar plantenvoedsel tegen.

De grondbewerkingen hebben dus niet alleen ten doel het voedsel in den grond opneembaar te maken, maar ook uitersten in het vochtgehalte tegen te gaan.

Dan is er nog een punt dat in deze van belang is. Op sommige gronden vormt zich namelijk door den regen eene gesloten korst, op andere weinig of niet, vooral zandige vertoonen het verschijnsel strek. Als men dit zand onder het vergrootglas beziet, doet het zich slechts gedeeltelijk voor als afgeronde klompjes, maar het heeft dikwijls meer weg van glassplinters met min of meer platte vlakken. Als het hard regent op den kalen grond drijven die zanddeeltjes een oogenblik heen en weer in de juist gevallen druppels eer die tijd gehad hebben te verzinken, daardoor krijgen zij gelegenheid zich met hunne platte kanten tegen elkander te schikken. Het gevolg is dat er aan de oppervlakte van den bodem eene laag ontstaat, waar het zand dichter in elkaar zit en waar tusschen de zanddeeltjes veel minder ruimte overblijft. Men denke maar aan het verschil tusschen eenen hoop netjes gestapelde baksteenen of dooreen op elkaar gegooide. Zulk een dichtere laag of korst sluit den onderliggenden bodem in sterke mate af van de lucht en is, zooals de ondervinding leert, zeer schadelijk voor de planten. Op sommige gronden schijnt dat zich dichter aaneensluiten niet alleen in het bovenste laagje plaats te grijpen, maar, zij het dan misschien in mindere mate, ook dieper. Dit is ons ten minste in de gedachte gekomen als mogelijke reden van de herhaalde diepe grondbewerkingen die op vele landen, vooral aan de zuidhelling van den Kloet, toegepast worden. Wij zagen op een dier perceelen een stuk van eenen tuin dat bestemd was om plaats te maken voor uitbreiding van een kampong en dat daarom in het laatste jaar niet meer bewerkt was. Het

verschil met aangrenzende gedeelten van den aanplant was zeer sprekend. Terwijl deze donkergroen waren met lange tot den grond afhangende, goed dragende takken, stonden de boomen op het onbewerkte stuk geel, gedeeltelijk zelfs bladerloos en slechts enkele goed. De tegenstelling was groot. In die streek wordt bijna op alle landen na den oogst de grond van 1—2 voet diep met den patjol omgewerkt en verder nog eenige malen per jaar minder diep met vork of patjol. Geel staande boomen krijgen nog een extra diepe bewerking. Er wordt ook veel gewerkt met blinde en ringgoten. Op de reeds lang in cultuur zijnde gronden in Midden-Java wordt meestal ongeveer hetzelfde stelsel gevolgd, in het algemeen wordt daar dieper en meer gepatjold naarmate de grond zandiger is.

Eene groote tegenstelling daarmede vormt de werkwijze van het Zuidergebergte waar na het eerste of tweede jaar de bodem alleen schoongehouden wordt door schoffelen met den arit. De gronden aldaar zijn ook veel fijner van korrel en bevatten klei. Zij vertoonen het verschijnsel der korstvorming niet, of slechts in zeer geringe mate. De oorzaak ligt in het inkrimpen van den grond bij het uitdrogen en het weder uitzetten bij het nat worden. Door dit beurtelings zwellen en krimpen wordt het aaneensluiten der deeltjes tot eene korst onmogelijk gemaakt. Op zulken grond is het aanleggen van terrassen ook vrij wel onbegonnen werk, de opstaande buitenkanten scheuren en brokkelen van zelf altijd af, in den drogen tijd glijden kruimels grond voortdurend van de hellingen en blijven op de achterzijden der terrassen liggen terwijl de voorzijden afbrokkelen. In korten tijd verdwijnen alle oneffenheden, die men op de hellingen gemaakt heeft, van zelf Tracht men de terrassen te behouden door ze iederen keer weer op nieuw te maken, dan bereikt men alleen dat er veel meer van de bouwkruim door afspoeling verloren gaat dan wanneer de helling glad gelaten wordt, want de grond is in natten toestand plakkerig en wordt niet zoo gemakkelijk door het water medegevoerd, vooral als men het vuil en den bladafval in rijen dwars op de helling legt, waardoor de stroom van het afspoelende water gebroken wordt. Op den Kloet daarentegen ziet men oude terrassen met bijna vertikale opstaande kanten geheel onveranderd staan met de boomen, die daar twintig jaren geleden geplant werden,

nog midden op het terras. Die opstaande kanten zijn bedekt met eene korst waarop soms niet veel anders dan mossen groeien, staat er gras en onkruid op, dan wordt dat alleen weggeslagen zonder aan den grond te raken en men bewerkt alleen de bovenzijde van het terras. Als men op de kleiige gronden datzelfde wilde doen zoude de voorzijde van het terras al in de rivier beland zijn eer de plantengroei tijd had zich daarop te ontwikkelen. De paden die men wel genoodzaakt is in de hellingen uit te kappen, tracht men te beschermen door aan den bovenrand der inkeeping eene rij van serehgras *(Andropogon schoenanthus)* of andere bossen makende planten dicht aaneen te planten. Deze houden de naar beneden ritselende aarde wel wat op en beschermen de kant waarop zij staan voor verkruimelen, maar in den drogen tijd vindt de losse aarde toch haren weg tusschen de stengels en bladen van het gras door en verspert den weg terwijl op den buitenkant daarvan, de gantangan, niets van de uitgegraven aarde blijft liggen. Het zoude misschien met veel moeite te doen zijn de steilstaande kanten der terrassen te laten begroeien, maar dan vestigt zich daar zeer zeker de alang-alang, die men alleen met zeer groote kosten van het bovenvlak der terrassen zoude kunnen afhouden en de kosten van tuinonderhoud zouden veel hooger worden. Want op den duur is geene werkwijze zoo goedkoop als het absoluut schoonhouden van den grond. Laat men in een jongen tuin elke drie weken of desnoods elke veertien dagen schoffelen met de arit, dan slaat er in den eersten tijd nog wel onkruid op, maar dit wordt elken keer verwijderd eer het rijp zaad heeft kunnen geven en weldra ziet men geheele rijen waartusschen niets meer opschiet, omdat er op het geheele terrein geen onkruidzaad meer is.

Wij hebben hier de beide uitersten besproken die wij op onze reis te zien kregen. Op gronden wier geaardheid tusschen het zand van den Kloet en de klei van het Zuidergebergte in staat, ziet men nog al dikwijls terrassen met begroeide randen. Waar de plakkerigheid van den grond onvoldoende is om sterke afspoeling te verhinderen moet men wel iets van dien aard doen, daar het regenwater anders diepe geulen in de hellingen maakt en de bouwkruin in weinige jaren in de kali en naar zee spoelt.

Vele koffieplanters zijn geneigd aan te nemen dat de vele en diepe grondbewerkingen, zooals die op den Kloet toegepast worden, overdreven zijn, dat zij aanleiding geven tot te snelle verweering van het humuskapitaal in den bodem en dus tot verlies van oplosbare stikstofverbindingen, die niet door de wortels worden opgenomen. Eenigen op den Kloet aan de west- en noordzijde, waar de grond op het oog ten minste niet verschilt van het gewone type van den Kloet, probeeren het nu met enkel schoffelen. Probeeren gaat boven studeeren, zegt het spreekwoord. Onze wetenschap is nog te jong om op eene vraag als deze, zonder dat eerst proeven genomen zijn, een voorspelling te doen. Wij hopen het zoover te brengen dat wij zulke vragen op grond van analyses kunnen beantwoorden, maar voorloopig is het nog niet geraden in de praktijk zijnde werkwijzen op theoretische gronden alleen te willen verbeteren. De uitkomsten der praktijk zijn het resultaat van een aantal oorzaken. Sommige daarvan zijn ons bekend, zoodat wij hunne werking ongeveer kunnen berekenen, maar er vallen er nog te veel buiten den kring van onze kennis.

In zake grondbewerking is het ons ook nog opgevallen dat de bodem op vele perceelen een groot aantal aardwurmen bevat. Zooals bekend heeft Darwin na veertig jaren geduldig waarnemen aan het licht gebracht hoe deze langzaam maar zeker eene voortdurend omwerking van den grond tot stand brengen. Proeven met gewassen in potten, met en zonder wurmen in de aarde, hebben aangetoond dat de groei der planten door hunne werkzaamheid zeer bevorderd wordt. Op sommige plekken, ook op stijven zwaren grond, zagen wij door hen gemaakte aardhoopjes in groot aantal en wij vonden ze bij het nemen van grondmonsters tot op een paar voet diepte. Zoo ondergaan gronden die alleen geschoffeld worden toch eene, zij het ook langzame, voortdurende grondomwerking. Het schijnt ons wel de moeite waard de aandacht der planters hierop te vestigen en waarnemingen te doen omtrent de hoeveelheid en den tijd van het jaar waarin men ze vindt. Voor mededeeling daarvan houden wij ons aanbevolen

Wat het schoffelen met de arit aangaat zij hier vermeld, dat wij op verschillende plaatsen boompjes vonden, die daarbij een of

meer hakken tot in het hout gekregen hadden aan den wortelhals. Wij hebben niet kunnen waarnemen dat er vele daardoor sterven, maar schadelijk is het zeker. Sommige planters hebben reeds harken laten uitkomen om te beproeven in hoeverre krabben van den grond het schoffelen vervangen kan. Men zoude ook de jonge planten kunnen omgeven met drie of vier in den grond gestoken stokjes of een bamboezen kokertje, zooals die gebruikt worden tegen de oeler boemi. (Zie Koningsberger. De dierlijke vijanden der koffiecultuur op Java I pg. 34). Dat het gelukken zoude de koelies te leeren beter op te passen, schijnt ons vooral daar, waar met madoereesche arits gewerkt wordt, die ook aan den buitenkant scherp zijn, een vrome wensch.

BEMESTING.

Hierboven werd gezegd, dat wij door grondbewerking in staat zijn de verweering der organische stoffen in den bodem te bespoedigen en aldus de planten de stoffen, die zij voor hunne voeding noodig hebben, in ruimere mate te verstrekken. Een andere weg om hetzelfde te bereiken is door bemesting.

Door vermeerderde oxydatie der plantenoverblijfselen in den bodem komen de anorganische stoffen, die daarin vastgehouden worden, vrij, naarmate de verweering vordert, maar wij kunnen daardoor niet een bepaalde stof in het bijzonder losmaken en aan de plantenwortels toevoeren. Gesteld het geval dat wij weten, dat een aanplant behoefte heeft aan kali; dan kunnen wij trachten den bodem om te werken, totdat die aan de planten genoeg kali aanbiedt, maar wij maken dan tevens de met de organische stof verbonden stikstof los en in water oplosbaar, dus blootgesteld aan uitlooging door den regen.

Wanneer wij echter, om bij dit voorbeeld te blijven, den aan kaligebrek lijdenden aanplant te hulp willen komen door bemesting, dan kunnen wij dat bereiken, zonder tevens de beschikbare hoeveelheid stikstof noodeloos te vermeerderen, want wij hebben meststoffen, die als werkzaam bestanddeel alleen kali bevatten, zooals kainiet, chloorkalium of zwavelzure kali.

Andere meststoffen, ontlijmd beendermeel, thomasphaat en superphosphaat zijn verbindingen van phosphorzuur met meer of minder kalk; zwavelzure ammonia en chilisalpeter bevatten stikstof; boengkil en bloedmeel stikstof en organische stoffen, die in den bodem humus kunnen vormen, enz. enz.

Hadden wij nu een gemakkelijk middel om te bepalen waaraan een aanplant behoefte had, dan zouden wij, kennende de samenstelling dier meststoffen, op de eenvoudigste wijze kunnen uitrekenen

welk mengsel daarvan en welke hoeveelheid men in den grond moest brengen om de planten in staat te stellen tot de grootst mogelijke productie, die hun organisme toelaat, indien in den grond brengen tevens hetzelfde was als in de plant brengen. Dat is nu geenszins het geval. Een gedeelte van het plantenvoedsel wordt door den bodem vastgehouden en niet aan de planten afgegeven, een ander gaat door uitlooging of ontleding verloren.

Daarop is de leer gestrand, die uitging van de gedachte, dat men den grond slechts evenveel plantenvoedsel door bemesting terug te geven had, als in den oogst daaraan onttrokken werd, om te bereiken dat de vruchtbaarheid van den grond onveranderd bleef. De ondervinding heeft geleerd, dat men meer moet toevoeren. Hoeveel weten wij niet te berekenen. Wij streven er wel naar zoover te komen, maar vooralsnog is ons weten nog te onvolledig en bezitten wij geen afdoend middel om de vraag, met wat en hoeveel wij bemesten moeten, op eene andere wijze op te lossen als door doelmatig aangelegde proeven.

In Europa worden bosschen in het geheel niet en boomgaarden meer bij uitzondering bemest. Er is echter eene cultuur, die in sommige opzichten wel met die der koffie kan vergeleken worden, namelijk die van den wijnstok. Wijngaarden, met name die in Champagne, worden zeer zwaar met stalmest bemest, de daarbij gebruikte hoeveelheden zijn zoo groot, dat hun stikstof-, kali- en phosphorzuurgehalte vele malen overtreft wat de beste wijnoogst uit den bodem opnemen kan. Toch zouden de wijnbouwers niet zoo bemesten als de ondervinding hen het voordeel daarvan niet had doen kennen. Nu bestaat de bodem van Champagne uit arme kalksteen en mergel, de mest verweert en oxydeert daarin zeer spoedig, zoodat het grootste gedeelte van de stikstof in den vorm van salpeterzuur door het regenwater medegevoerd wordt. Kali en phosphorzuur worden door den bodem beter vastgehouden maar toch niet geheel, want dan zoude het water der bronnen niet de wel geringe, maar toch duidelijk aantoonbare hoeveelheden daarvan kunnen bevatten, die men er steeds in vindt.

Zooeven noemden wij eenige meststoffen op, die verschillende onderdeelen van he voedsel der planten bevatten. Zij dragen alle te

samen den naam van kunstmest, omdat zij meestal opzettelijk bereid worden, in tegenstelling met de van oudsher gebruikelijke stalmest. Deze laatste bevat de aschbestanddeelen der planten, die de dieren gegeten hebben, en daarenboven stikstof. Het is dus de compleete mest, waarvan de toepassing nimmer faalt, als de planten gebrek hebben aan een of meer voedselbestanddeelen, maar overigens onder gunstige voorwaarden verkeeren. Konde men nu altijd en overal genoeg daarvan krijgen, dan behoefde men niet verder te zoeken en was de bemestingskwestie voor de praktijk opgelost

Nu heeft de stalmest, die men op Java krijgen kan, eene andere samenstelling als die in Europa. Daar zijn de veestallen voorzien van gemetselde vloeren, bedekt met stroo, dat af en toe vernieuwd wordt. Door die inrichting gaat van de urine, die het rijkste bestanddeel van den mest uitmaakt, weinig of niets verloren. Op sommige koffielanden, waar men in de gelegenheid is eenen kleinen veestapel te houden – op vele, misschien wel de meeste, is het te moeilijk genoeg voeder te krijgen — heeft men stallen op die wijze ingericht met dichtgemetselde putten er bij, waarin de mest bewaard wordt tot de tijd daar is om ze naar de tuinen te brengen. Overigens is men genoodzaakt op te koopen wat in de dessa's te krijgen is, te weten de vaste uitwerpselen van het vee, meest gemengd met aarde en allerlei blad- en andere afval.

Gewone europeesche stalmest bevat gemiddeld (1): 75 pCt. vocht en 0,53 pCt. stikstof.

Prinsen Geerligs vond in versche vaste uitwerpselen: (2)

Paarden	70 pCt.	vocht en	0.34	pCt.	stikstof,
Karbouwen	80 „	„ „	0.26	„	„

Hoe arm de dessamest ook dikwijls moge zijn, op de landen, die dicht genoeg bij dessa's liggen, wordt zij veel gebruikt en volgens de algemeene ondervinding met voordeel, vooral in tuinen op gronden, die reeds lang in cultuur zijn, al heeft niemand ook vergelijkende proeven genomen, die in staat stellen dat voordeel onder cijfers te brengen.

---

(1) A. Mayer Lehrbuch der Agriculturchemie IIIe Aufl. II bldz. 224.
(2) Archief voor de Java Suikerindustrie I bldz. 173.

Verder rondvragende bleek, dat proeven genomen waren met koffieschillen, met of zonder toevoeging van kalk, hoornschil, titen, vleermuizen-mest, tabaksstronken, gemalen beenderen, al of niet eerst gebrand, katjang-, djarak-, kapok- en kedeleboengkil, met of zonder kalk er bij, asch, zwavelzure ammonia, chilisalpeter, kainiet, phosphorzure ammonia, zwavelzure kalimagnesia, thomasphosphaat, ijzersulfaat en speciale koffiemesten van verschillende firmas. Alles samenvattende, wat wij daaromtrent vernamen, is de slotsom dat men eene gunstige uitwerking gezien heeft van vlug werkende, stikstofhoudende meststoffen, mits in vrij groote hoeveelheid aangewend. De bladeren werden er donkergroen door en de boomen zagen er goed uit, maar de uitwerking hield meestal niet lang aan. Vergelijkende proeven, met contrôle door de opbrengst, zijn nergens genomen.

Dr. VAN ROMBURGH heeft in een opstel (1) te samen gesteld wat in de litteratuur over bemesting van koffie te vinden is. Wij kunnen hier volstaan met daarnaar te verwijzen. De slotsom van dat overzicht is ook, dat wij er eigenlijk nog niet veel van weten.

Alleen voor de suikercultuur zijn bemestingsproeven genomen, die in hoofdzaak uitgemaakt hebben wat er op Java met bemesting te bereiken is en hoe men bemesten moet.

De daarbij verkregen uitkomsten kunnen echter maar niet zoo worden overgedragen op de koffie. De suiker is een eenjarig gewas, dat geen vrucht draagt en waarvan alleen de ontwikkeling van den stengel en het suikergehalte van het sap voor de planter in aanmerking komt. Het bleek voldoende door bemesting dien stengel tot meerdere ontwikkeling te brengen om de oogsten te vergrooten, de bladeren doen dan het hunne wel en maken de suiker.

Bij de koffie is het niet voldoende fraaie boomen te hebben, deze moeten ook goed vruchtdragen en toch weder niet zoo zwaar, dat zij er onder lijden. Wij staan hier voor een meer ingewikkeld vraagstuk, maar wij vertrouwen dat de methode, volgens welke de bemestingsproeven bij de suiker ingericht waren, ook in dit geval de juiste zal blijken; te weten, aan de planten in de eerste plaats de

(1) Teysmannia 1897 bldz. 35, 139 en 235.

vraag te stellen aan welk of welke stoffen zij eene behoefte hebben, die zonder bemesting niet voldoende bevredigd wordt, en als wij dat weten, na te gaan in welken vorm en op welke wijze men hun die het liefst bieden moet. Met die leidende gedachte is het plan gemaakt voor de bemestingsproeftuinen waarvan er nu een aantal op verschillende landen aangelegd zijn. Tot nadere toelichting diene de circulaire, die aan de deelnemers is toegezonden.

'S LANDS PLANTENTUIN

IXe Afdeeling.

Aan

den Administrateur der Koffieonderneming

WelEdelGeboren Heer

Tot nog toe is er slechts weinig bekend omtrent de uitwerking van bemesting bij koffietuinen op Java. Wel gebruiken de meeste landen, die in de gelegenheid zijn stalmest in grooter of kleiner hoeveelheid te verkrijgen, deze in hunne tuinen, en zoover de waarnemingen gaan, bijna overal met gunstig gevolg. Maar een groot aantal perceelen, misschien wel de meeste, zijn door hunne ligging in de onmogelijkheid stalmest aan te schaffen.

Op vele plaatsen zijn boengkil, zwavelzure ammonia en allerlei kunstmeststoffen toegepast, meestal op kleine schaal. Hier en daar is men van oordeel, dat er goede uitkomsten mede verkregen zijn; tracht men echter te samen te vatten wat op een aantal ondernemingen daaromtrent te vernemen valt, dan vindt men weinig overeenstemming. De een meent, dat het wel goed gedaan heeft, de ander heeft er geen uitwerking van gezien.

Voor een groot gedeelte zal dit wel liggen aan de wijze waarop de uitwerking nagegaan is. Er werd namelijk uitsluitend gelet op het uiterlijk en den stand der boomen, beide moeilijk te meten of onder cijfers te brengen, en zoover ons tot nog toe bekend, heeft

niemand door vergelijkende proeven nagegaan welken invloed de bemesting had op de opbrengst aan koffie.

Daarop komt het toch ten slotte in hoofdzaak aan. Nu weten wij, dat de koffieheester evenals andere planten voor haren groei en ontwikkeling uit den bodem moet opnemen stikstof, phosphorzuur, kali, kalk en magnesia. Staan wij in den oogsttijd voor een aanplant van flink groeiende boomen, beladen met goed gerijpte bessen, dan blijkt dat de bodem aan de planten alles gegeven heeft wat deze behoefden. Het komt echter al te veelvuldig voor, dat de bloesems of de jonge bessen verdrogen en afvallen, of dat zij niet op hun tijd rijpen en groen blijven of wasachtig (koppi malam) worden, blijkbaar door gebrek aan voedsel. Daarmede is nu echter nog niet aangetoond, dat er gebrek was aan een of meerdere der zooeven genoemde stoffen, die door de wortels worden aangevoerd; het kan zeer goed zijn, dat de verbindingen, die in de bladeren gevormd worden, suiker, zetmeel en daaruit ontstaande stoffen, in onvoldoende hoeveelheid aanwezig waren, en zonder deze is geen groei of ontwikkeling mogelijk.

Dit moet alles door proeven nagegaan worden en wij wenschen te onderzoeken, of men waar noodig de koffieboomen, door den bodem te bemesten en dien daardoor in staat te stellen meer dan te voren aan de wortels af te geven, kan helpen om hunne vruchten tot rijpheid te brengen of meer vrucht te dragen.

Stalmest bevat al de hierboven bestanddeelen in meerdere of mindere hoeveelheid. Het is ons echter in de eerste plaats te doen om te ervaren aan welke van die stoffen de planten gebrek lijden. Wij moeten dus voor deze proeven meststoffen kiezen, die slechts een dier bestanddeelen bevatten. Maar de mogelijkheid bestaat, dat er niet aan één, doch aan meerdere bestanddeelen gebrek is. In dat geval kan eene eenzijdige bemesting weinig nut opleveren, want de ontwikkeling der planten regelt zich naar den toevoer van die stof, die in de betrekkelijk geringste hoeveelheid voorhanden is. Bestaat er b.v. gebrek aan stikstof en phosphorzuur beide, dan zal de uitwerking van eene eenzijdige phosphaatbemesting gering zijn, en van stikstof eveneens. Wij moeten dus ook met mengsels proeven nemen.

De tuin, die door U te samen met den ondergeteekende voor deze

proeven werd aangewezen, is in acht vakken verdeeld, die wij nu verzoeken met de navolgende stoffen te bemesten.

1. Met één pikol zwavelzure ammonia per bouw.
2. Met drie pikol chineesche boengkil per bouw.
3. Met drie pikol superphosphaat van 20 pCt. per bouw.
4. Met twee pikol zwavelzure kalk (gips) per bouw.
5. Met twee pikol zwavelzure kali van 52 pCt. per bouw.
6. Blijft onbemest.
7. Met drie pikol boengkil en drie pikol superphosphaat per bouw. Dus de bemesting van 2 en 3 bij elkaar.
8. Met drie pikol boengkil, drie pikol superphosphaat en twee pikol zwavelzure kali per bouw. Dus de bemesting van 2, 3 en 5 bij elkaar.

Tot toelichting diene het volgende. Zwavelzure ammonia is in het klimaat van Java eene snel werkende meststof. De ammonia wordt spoedig door de bodembacteriën in salpeterzuur overgevoerd en salpeterzuur en de verbindingen daarvan worden door plantenwortels zeer gemakkelijk opgenomen, maar ook door regenwater gemakkelijk uit den bodem uitgewasschen. In de boengkil is de stikstof in den vorm van eiwitstoffen voorhanden. Deze verteeren in den grond en de stikstof gaat over in den vorm van ammonia, die dan dezelfde omzettingen ondergaat als de ammonia uit de zwavelzure verbinding, maar er verloopt meer tijd eer al de stikstof in den vorm van salpeterzuur overgaat. Zoo is dus zwavelzure ammonia eene meststof, die gedurende korten tijd eene groote hoeveelheid stikstofvoedsel ter beschikking der wortels stelt, terwijl boengkil dit langzamer aan, bij kleine hoeveelheden, doet. De chineesche boengkil bestaat uit losse, weinig gebroken sojaboonen (kedele), die waarschijnlijk in den bodem langzamer verteeren dan de katjang boengkil, en bevat een aan weinig verandering onderhevig gehalte van om en bij 7 pCt. stikstof, terwijl dit bij gewone katjang- of djarak boengkil nog al afwisselt. Om die redenen scheen de chineesche boengkil voor deze proeven te verkiezen. Daar zwavelzure ammonia 20—21 pCt. stikstof bevat, staan 3 pikol boengkil in dat opzicht gelijk met een pikol zwavelzure ammonia.

Voor phosphorzuur bemesting komen in hoofdzaak in aanmerking

superphosphaat, thomasphosphaat en beendermeel (uitgestoomd). Superphoshaat bevat behalve phosphorzure kalk eene ruime hoeveelheid zwavelzure kalk (gips), en thomasphosphaat en beendermeel veel kalk. Het thomasphosphaat van den handel wisselt sterk af in phospherzuurgehalte en snelheid van werking, en door onderzoekers van naam werd in de laatste jaren de waarde van beendermeel als phosphaatmeststof bij hunne proeven zeer gering bevonden. Van daar de keuze van superphosphaat en ter controle, om na te gaan of de uitwerking, indien die zich voordoet, ook aan het daarin aanwezige gips en niet aan het phosphorzuur te danken zoude zijn, een vak gipsbemesting. Door deze kan tevens de vraag beantwoord worden of sommige gronden op Java lijden aan kalkgebrek, zooals wel eens verondersteld wordt.

Voor kalibemesting is het bijna zuivere kaliumsulfaat van den handel voor deze proeven het geschiktste, daar het vrij is van chloormagnesium, dat dikwijls eenen schadelijken invloed op den plantengroei uitoefent.

Een onbemest vak ter vergelijking is een vereischte bij alle bemestingsproeven.

De noodzakelijkheid van de vakken met stikstof en phosphorzuur en stikstof, phosphorzuur en kali is hierboven reeds besproken.

Gaarne hadden wij er nog eenige vakken meer bijgevoegd om nog andere meststoffen te kunnen opnemen of de uitwerking van wisselende hoeveelheden eener zelfde bemesting te kunnen nagaan, maar wij hebben gemeend ons tot acht vakken te moeten bepalen. Van deze moet toch de koffie afzonderlijk geplukt en gewogen worden en daarna bereid tot marktkoffie, omdat de verhouding van deze tot roode bes zoo afwisselt. Daar die afzonderlijke pluk en bereiding veel toezicht eischt en dat juist in den druksten tijd, meenden wij het aantal proefvakken niet verder te moeten uitbreiden.

Wij verwachten niet, dat deze proeftuinen in het algemeen, of ook alleen maar die, welke op gelijksoortigen grond gelegen zijn, elk op zich zelf genomen, dezelfde uitkomsten zullen opleveren. Wel is voor de proeven op elke onderneming de meest gelijkstaande aanplant uitgezocht, maar er staat bijna nergens een tuin zoo geheel gelijk, dat men kan verwachten, dat de naast elkaar gelegen acht

vakken, die voor de proeven bestemd zijn, in onbemesten toestand alle geheel dezelfde opbrengst zullen geven.

Toch gaat het stelsel van onze proeven uit van de veronderstelling, dat elk der bemeste vakken, zoo het onbemest ware gebleven, juist evenveel koffie zoude geleverd hebben als het onbemest blijvende, en dat een verschil in opbrengst enkel en alleen aan de bemesting te danken is. Want al voldoet elke proeftuin op zich zelf ook niet aan den zooeven gestelden eisch; als men een voldoend aantal van die tuinen te samen vat, dan doen zij het wel, omdat de onregelmatigheden en ongelijkheden der afzonderlijke tuinen elkaar opheffen.

De ondervinding eenige jaren lang opgedaan bij het nemen van proeven in de suiker heeft het praktisch bruikbare van deze wijze van werken bewezen.

Al liepen de uitkomsten der afzonderlijke tuinen soms wonderlijk uiteen, eenige tezamen gaven een betrouwbaar gemiddelde, want als de proef het volgende jaar met een ander stel tuinen herhaald werd, kwam men tot dezelfde uitkomst. Mocht het dus b. v. blijken, dat het onbemeste vak van de een of andere proeftuin meer opbracht, dan een of meer der bemeste, dan behoeft daarom nog volstrekt niet de gevolgtrekking gemaakt te worden, dat er verkeerd gewerkt was, of dat de proef waardeloos is.

Bij de suiker, dat een eenjarig gewas is, duurt een proeftuin slechts een jaar. Blijft er van de bemesting nog wat over, dat pas in het tweede jaar tot opname en uitwerking komt, dan trekt, hier op Java ten minste, een ander gewas en een andere ondernemer daarvan het voordeel. Met de koffie is het natuurlijk anders; hier mag de nawerking der bemesting niet als onverschillig beschouwd worden.

Geeft men een vak eenige jaren achtereen dezelfde bemesting, dan is de uitwerking in een bepaald jaar die van deze bemesting plus die van het overgeblevene van vorige jaren. Daarenboven hebben de klimaatsomstandigheden een vele malen sterkeren invloed op de koffieopbrengst, dan ooit van eenige bemesting te verwachten is. Als b. v. de bloei verregent, krijgt men van de fraaiste boomen op den rijksten grond in zulk een jaar toch geen vrucht.

Om dus te weten te komen wat de bemesting eigenlijk uitwerkt, moeten de proeftuinen eenige jaren lang aangehouden worden.

Het is noodzakelijk, dat de verschillende vakken van een zelfden tuin geheel op dezelfde wijze bewerkt worden. Wordt een vak gewied, geschoffeld of behakt (gepatjold), dan ook al de zeven andere tegelijk en op dezelfde wijze. Overigens is het voor deze proeven onverschillig hoe men snoeit, of men den grond dikwijls of zelden bewerkt, of men hem begroeid laat of niet. Ieder volge de werkwijze, die hij op zijn perceel de beste acht, maar wat men aan een vak doet, moet men ook aan de andere doen, ook al is de stand en het uitzien der vakken ongelijk. Andere bemesting mag echter nergens gegeven worden.

Hoewel wij zoo weinig mogelijk verandering wenschen te brengen in de werkwijzen, die op de verschillende perceelen in gebruik zijn, kunnen wij toch ééne grondbewerking niet vermijden. Met het oog op de landen, waar niet aan den grond geraakt wordt, hadden wij gaarne de bemesting zoo ingericht dat er geen grondbewerking bij noodig was, maar wij zagen er geen kans toe.

Het is namelijk niet voldoende de hierboven opgegeven bemestingen eenvoudig onder de boomen uit te strooien; zij moeten in den grond gebracht en daarin verdeeld worden, anders eten b. v. de varkens waarschijnlijk op vele plaatsen de boengkil op.

Men strooie dus alle bemestingen in eenen kring van 2 voet breed gelijkmatig om de boomen uit, 2 voet van den stam verwijderd, dus tusschen 2 cirkels, die den stam tot middelpunt hebben en waarvan de binnenste een straal van 2 voet, en de buitenste van 4 voet heeft, en menge dan het uitgestrooide door middel van arit of patjol met den grond tot op eene diepte van 4 duimen. Enkel ondergraven en bedekken schijnt ons minder verkieslijk dan goed dooreenmengen van de bovenlaag van den grond met de bemesting.

In aanplant, die dichter staat dan 8 op 8 voet, grijpen die bemestingskringen over elkaar heen, wat niet schaden kan. Aan de grenzen der vakken blijve men bij het uitstrooien binnen die grenzen.

Het onbemeste vak worde juist op dezelfde wijze behandeld als de andere.

Met de firma Fraser Eaton & C°. te Soerabaja zijn de noodige afspraken gemaakt omtrent de levering van den mest. Die firma

is bereid U voor deze proeftuinen meststoffen toe te zenden in elke nog zoo kleine hoeveelheid en gemengd in elke gevraagde verhouding.

De vakken van uwen proeftuin bevatten elk boomen geplant

Elk vak is dus groot bouw.

Voor uwen tuin hebt U dus te bestellen:

1e Een zakje met	kattie	zwavelzure ammonia
2e „ „ „	„	chineesche boengkil
3e „ „ „	„	superphosphaat van 20 pCt.
4e „ „ „	„	gips
5e „ „ „	„	zwavelzure kali van 52 pCt.
6e „ „ „	„	chineesche boengkil en
	„	superphosphaat van 20 pCt.
7e „ „ „	„	chineesche boengkil
	„	superphosphaat van 20 pCt.
	„	zwavelzure kali van 52 pCt.

Deze hoeveelheden moeten nu gelijkmatig verdeeld worden over alle de boomen van een vak of de plekken waar boomen behoorden te staan, ook waar er voor het oogenblik nog niet mocht ingeboet zijn in de plaats van uitgestorvene

Het geschikste tijdstip voor het aanbrengen der bemesting achten wij te zijn na het invallen der regens, dus na den grooten bloei. Mest men voor dien tijd, dan staat het te vreezen, dat de boengkil droog in den grond liggende door allerlei insecten of door varkens weggehaald wordt. Als het regent begint de omzetting bijna onmiddellijk en is dat gevaar dus minder groot. Ook is het denkbaar dat bemesting vóór den bloei, als het regent, eenigen tijd vóór dat die bloei uitkomt, daarop invloed uitoefent. Dit punt wenschen wij thans niet te onderzoeken, mocht dat het geval zijn, ook bij eene betrekkelijk lichte bemesting, als die van deze proeftuinen, dan is het beter dien invloed uit te sluiten, want ons doel is in de eerste plaats na te gaan of wij door bemesting de boomen kunnen helpen de eenmaal gezette vruchten tot volle rijpheid te brengen.

De mogelijkheid is niet geheel uitgesloten, dat er tengevolge van grondbewerking na den bloei jonge bessen afvallen, die zich pas gezet hebben. Wij zijn van meening dat dit verschijnsel zich niet

zal voordoen als men slechts eene kleine grondbewerking toepast, zooals hierboven aangegeven werd, voor het in den grond brengen der bemesting. Er is ons echter op gewezen, dat dit gevaar bestaat en wij verzoeken dus hierop te willen letten; mocht het afvallen zich voordoen, dan kunnen wij overleggen hoe het een volgend jaar te vermijden.

Voor het berekenen der opbrengsten worden de dragende boomen geteld bij het begin van den pluk en de verkregen hoeveelheid koffie vermenigvuldigd met het aantal boomen, die in het vak behooren te staan en gedeeld door het aantal der dragende. Dit schijnt ons de beste wijze om de ongelijkheid te boven te komen, die ontstaat doordat het aantal ingeboete plaatsen in elk vak wel eens verschilt.

Hoe of de bereiding van de koffie geschiedt, langs den natten of den drogen weg, is voor ons niet van belang. Wij verzoeken echter, als de bereiding afgeloopen is, ons een monster van de marktkoffie van elk vak te zenden.

Het nummer van uw proeftuin is No.

Inliggend drie roosters ter invulling, een voor U, een voor ons en een voor het verliezen.

De chef der IXe afdeeling
DR. J. G. KRAMERS.

Om praktische redenen is in zoover afgeweken van wat wij hierboven onze leidende gedachte noemden, dat de magnesia is weggelaten uit de rij der stoffen waarmede proeven genomen worden, omdat het onwaarschijnlijk is, dat de boomen ergens daaraan gebrek zouden lijden, en daarentegen stikstof in twee vormen, eene snel- en eene langzaamwerkende, opgenomen, daar wij verwachten, dat stikstof zeker wel tot de benoodigde bestanddeelen zal blijken te behooren. Komen wij dan tevens te weten, wat beter uitkomsten geeft, vlug of langzaam werkende, dan behoeven wij dat niet eerst na afloop van deze proeven te gaan onderzoeken. Deze zullen toch noodzakelijk meer jaren moeten duren dan gewenscht is met het oog op de praktijk, die natuurlijk liefst zoo spoedig mogelijk een antwoord heeft.

Wanneer men graangewassen te zwaar bemest met stikstof, dan maken zij enkel blad en geven geen aren en graan. Wat er met de

koffie gebeurt bij overbemesting weten wij nog niet, maar het zoude wel kunnen zijn, dat de boomen dan minder bloeiden. Mocht zich dit voordoen in een of meer tuinen van deze reeks, dan zouden de gezamenlijke uitkomsten daardoor foutief kunnen worden. Daarom beginnen wij met wat zoover nagegaan kan worden matige bemestingen zijn. Zoo noodig kunnen wij een volgend jaar de hoeveelheden der bemesting op een of meer vakken der tuinen vermeerderen.

Van alle tuinen zijn grondmonsters genomen om chemisch te onderzoeken. Als wij uit de uitkomsten dezer tuinen later weten hoe deze gronden zich verhouden tegenover bemesting en er dan de uitkomsten der grondanalyses naast leggen, dan hopen wij zoover te komen dat men later uit de cijfers eener grondanalyse beter dan nu van te voren besluiten kan trekken omtrent de geschiktheid van den bodem voor de koffiecultuur en de bemesting die men daarbij zal moeten toepassen.

In Europa en Amerika is men, dank zij het nemen van vele proeven, op dien weg reeds een eind ver gevorderd, maar het aldaar bevondene geldt niet tegelijk voor gronden in de tropen, waar de bodemtemperatuur zooveel hooger is, alle omzettingen dus zooveel sneller verloopen en de plantenwereld geen winterrust kent.

Hoezeer men in Europa zelf ook nog niet verzuimen mag, alles door proeven met de planten zelf te controleeren, kan men nagaan uit de jongste ervarigen met gestoomd beendermeel (poeder van ontvette en ontlijmde beenderen).

Men was gewoon het er voor te houden dat het phosphorzuur daarin (het bestaat bijna geheel, uit driebasisch phosphorzuren kalk) gemakkelijk door planten opgenomen werd. Zie b.v. het bekende leerboek van A. MAIJER IIIe Ed. II pg. 236. zij het dan ook iets minder vlug dan dat in den vorm van superphosphaat.

Voor een paar jaren zijn nu door de proefstations te Darmstadt en te Halle uitkomsten van bemestingsproeven in proefpotten openbaar gemaakt, waarbij beendermeel, zoowel ruw als gestoomd, eene zeer geringe waarde als phosphaatmest bleek te bezitten. Dit is nu wel van anderen zijden, ook met proeven op het veld, bestreden, maar dat neemt niet weg, dat de waarde van het beendermeel als meststof, waaromtrent men vroeger meende voldoende op de

hoogte te zijn, nu weder tot de open vragen behoort. Zie A. MAIJER Landbouwk. Tijdschrift 1897 N°. 146.

Om de werking van eene meststof na te gaan bestaat er voorshands geen andere weg dan het nemen van proeven op het veld, onder de voorwaarden der praktijk, op dezelfde soort grond en met dezelfde plant bij welke men die meststof denkt toe te passen.

Het zoude onwetenschappelijk zijn nu te willen vooruitloopen op de uitkomsten die deze en andere reeksen van proeven zullen opleveren, maar het schijnt ons toch hier de plaats iets te zeggen omtrent bemesting met kalk, omdat daarover nog al gesproken wordt.

In Europa heeft men de ondervinding opgedaan dat kalk en koolzure kalk in staat zijn in losse gronden binnen korten tijd veel stikstof en kali in door planten gemakkelijk opneembaren vorm over te voeren. Vandaar het gebruik van mergel (kruimelig of zanderig mengsel van koolzure kalk met klei en zand) ter bemesting. Door het mergelen wordt den bodem een slechts onbeduidende hoeveelheid plantenvoedsel toegevoerd. Mergelt of kalkt men lichte gronden, die slechts eene kleine reserve aan plantenvoedsel bevatten, dan ziet men die plotseling zeer vooruitgaan in vruchtbaarheid, maar de geringe reserve is spoedig opgebruikt en het land wordt geheel onvruchtbuar, als er niet zwaar bemest wordt om de schade weer in te halen. Vandaar dat de boeren zeggen, kalk maakt rijke ouders en arme kinderen.

Kalk heeft verder het vermogen vele kleigronden minder plakkerig en meer doorlatende te makende, omdat de fijne kleideeltjes daardoor tot vlokken of klompjes vereenigd worden, waar zich het water beter tusschendoor kan bewegen. Er zijn daarmede b.v. in Groningen opmerkenswaarde uitkomsten verkregen, maar al gelukt het dikwijls, soms blijft de werking uit. De uitputtende werking der kalk op lichte armere gronden is in het europeesch klimaat bij de rijkere klei minder te vreezen.

Hoe staat het nu hiermede op Java. Eenmaal hebben we in een tuin van het proefstation te Pasoeroean eene proef genomen met kalkbemesting op zeer zware klei (Mededeelingen No. 26). Wij gebruikten 8 pikol ongebluschte kalk per bouw. Van eenige uitwerking was niets te bespeuren en de opbrengst was gelijk aan die

van het controle-vak, dat geheel op dezelfde wijze behandeld was, maar niet met kalk bemest. Had de kalk stikstof in opneembaren vorm overgevoerd, dan hadden wij ongetwijfeld meer riet gekregen, want het suikerriet is op dien grond zeer dankbaar voor stikstofbemesting.

Daarmede is natuurlijk voor de koffiegronden nog niets bewezen en wij voeren dit voorbeeld alleen aan om te toonen dat kalk in Indië niet altijd een losmakenden invloed op den bodem heeft. Maar wij houden het voor zeer mogelijk dat kalkbemesting op losseren grond dan de zooeven genoemde sterk verweeringsbevorderend en stikstof- en kali oplosbaarmakend werkt, sterker en sneller nog dan in Europa, omdat de temperatuur van den bodem hier zooveel hooger is.

Door de regens zoude dan een groot gedeelte van die stikstof en kali kunnen weggevoerd worden. Is dat het geval, dan merkt men daar in den eersten tijd niets van, omdat men dan juist in overvloed leeft, pas later zoude men gewaar worden dat men een gedeelte van het kapitaal in den bodem onnut verspild had tot schade voor later. Wij zijn daarom huiverig min of meer zware kalk bemestingen op koffielanden aan te bevelen, voor en aleer wij er meer van weten. De hoeveelheid kalk, die de gronden bevatten is dikwijls in percenten uitgedrukt gering, maar kan daarom toch over en over voldoende zijn om de planten te geven wat zij behoeven. In onze proeftuinen hebben wij een vak met gipsbemesting opgenomen. Gips is een betrekkelijk gemakkelijk oplosbaar zout; hebben de gronden werkelijk gebrek aan kalk als plantenvoedingsstof, dan zal dit moeten blijken bij die proeven.

De bovenlaag van onze gronden bevat echter geen koolzure kalk. Behalve uit analyses blijkt dat uit de tallooze plekken waar men de bekende ijzerroeststroompjes voor den dag ziet komen. Door de inwerking der organische stoffen van den bodem worden minerale bestanddeelen in oplossing gebracht, ijzeroxyde wordt gereduceerd tot ijzeroxydule, dat met zwakke organische zuren verbonden in oplossing gaat. Bevat een grond fijn verdeelde koolzure kalk, dan wordt daardoor het ijzeroxydule onmiddellijk neergeslagen en de in den bodem aanwezige zuurstof oxydeert het weder tot ijzeroxyde.

Ook in oplossing in zuren wordt ijzeroxydule door de zuurstof der lucht geoxydeerd, daarop berust het ontstaan van het okerachtige neerslag uit de ijzerhoudende stroompjes, maar in zure oplossing komt die opneming veel langzamer tot stand dan wanneer de vloeistof neutraal is.

De vooral in de bovenlaag, waar de meeste organische stof is, gevormde oplossing van ijzeroxydule zakt met het regenwater naar beneden in diepere lagen en zeer dikwijls zet zich het ijzeroxyde aldaar weder af. Men vindt dan den ondergrond doorregen met onregelmatige laagjes of aderen daarvan, zooals marmer geaderd is, of het vormt horizontale compacte korsten, padas, gelijkende op wat men in Holland oer noemt. Deze zijn soms niet dikker dan een rijksdaalder, maar kunnen toch door hunne dichtheid den grond zeer afsluiten, zoodat het water zich niet of moeilijker er doorheen bewegen kan. Het zoekt dan zijdelings eenen uitweg en vindt het dien in eene goot of eene helling, dan ziet men daar de ijzerroeststroompjes uittreden. Winogradsky heeft aangetoond dat de europeesche oervormingen hoogstwaarschijnlijk hun ontstaan te danken hebben aan bacteriën, die ijzeroxydule uit eene oplossing opnemen en aan hunne oppervlakte als ijzeroxyde weder afscheiden, en daar het verschijnsel zich hier geheel op dezelfde wijze voordoet, zal de oorzaak wel dezelfde zijn. Het is niet onbegrijpelijk dat eene soort van levende wezens in eene scherp begrensde laag hare levensvoorwaarden vervuld vindt en daarboven en daaronder niet. Berustte de padasvorming enkel op het neerslaan van ijzeroxyde door de zuurstof in den ondergrond, dan zoude men verwachten dit neerslag altijd onregelmatig verdeeld te vinden, zooals het dan ook veel voorkomt, maar niet in zulke scherp begrensde korsten.

Voor de koffiewortels werkt blijkbaar noch de vorming van ijzeroxydule in de hoogere noch de wederafzetting van het ijzer als oxyde in de lagere bodemlagen schadelijk, alleen als de penwortel stuit op harde padaskorsten wordt de groei gehinderd. Wij zagen op onze reis vele plekken waar de grond doorregen was met zulke roestkleurige aderen, maar tevens met talrijke fijne haarwortels der koffie. In het bijzonder viel ons dit op in een vrij uitgestrekt terrein, waar het water van alle kanten in bronnetjes

en goten opwelt, met okerkleurige afzettingen waar maar water te voorschijn komt. De boomen groeien daar uitstekend, maar op bepaalde gedeelten ondergaat hunne ontwikkeling in het derde jaar eene tijdelijke vertraging. De takken, die uit het in die periode gevormde gedeelte van den stam ontspruiten, zitten dicht op elkaar. Dat komt van eene padaslaag waar de penwortel zich met moeite doorheen boort. Is dat bezwaar eenmaal overwonnen dan groeien de boomen weder door alsof er niets gebeurd was.

Alleen daar waar de padaslaag te hard of te dik is voor de wortels om er doorheen te komen, kwijnen of sterven de boomen, maar in een grond gedrenkt met water dat duidelijk ijzeroxydule in oplossing bevat, kunnen de koffiewortels blijkbaar leven en zonder dat het hen in hunne ontwikkeling zichtbaar hindert. Als men dit niet gezien heeft, ligt het voor de hand de mogelijkheid daarvan te ontkennen omdat plantenwortels niet groeien kunnen in een zuurstofvrijen bodem. Als vermoedelijke verklaring stellen wij ons voor, dat de oplossing van het ijzeroxydule in den bodem zuur genoeg is om mogelijk te maken dat dit niet oogenblikkelijk alle zuurstof uit den grond bindt, en toch weer niet zuur genoeg om de wortels te hinderen, want zuur kunnen wortels anders ook niet veel verdragen, evenmin als gebrek aan zuurstof.

IJzeroxydule zouten worden wel verdragen, als de hoeveelheid niet te groot is, ten minste door granen. A. Maijer (*) vond bij granen gekweekt in potten, die 16 Kgr. luchtdroge aarde bevatten, dat hij deze begieten konde met 40 gram ijzervitriool in water opgelost, zonder dat de planten schade leden.

Nog een ander punt moge hier eene korte bespreking vinden, namelijk de groene bemesting. Men heeft in Europa waargenomen dat het verlies aan oplosbare stikstofverbindingen in het doorsijpelende regenwater het grootst is in den herfst nadat de oogst van het veld genomen en de bodem kaal is. Om dit te voorkomen zaait men na den oogst van de tarwe een of ander snelgroeiend gewas. De wortels daarvan nemen tenminste een gedeelte van die oplosbare stikstofverbindingen op, die in de plant tot eiwit en andere ver-

(*) Journal für Landwirthschaft 40, bldz. 19.

bindingen omgezet worden en daarin tijdelijk bewaard zijn. Die planten worden in den laten herfst ondergeploegd, gedurende den winter beginnen zij langzaam te verweeren en in het volgende voorjaar vlugger. Daardoor wordt de stikstof weder in gemakkelijk oplosbare verbindingen overgevoerd, maar dan is de akker bezet met een nieuw gewas, dat van die stikstof profiteeren kan. Het geldt hier dus alleen stikstof bewaring, niet vermeerdering van het stikstofkapitaal door overvoering van de vrije stikstof uit de lucht in verbindingen, en alle snelgroeiende planten zooals b. v. spurrie, die niet tot de familie der vlinderbloemigen behoort zijn daarvoor te gebruiken. Hierboven is er reeds op gewezen, dat het onkruid in een koffietuin op deze wijze nuttig zijn kan.

Maar dan heeft men verder ontdekt dat de planten die tot de familie der vlinderbloemigen behooren, onder den invloed van een zekere bacterie, die in hunne wortels dringt, aan hunne wortels knolletjes krijgen, waarin zich eiwitverbindingen ophoopen. De voor de vorming daarvan benoodigde stikstof is niet afkomstig van de plant of uit den bodem, maar uit de lucht. Plant men eene erwt in een pot met aarde van bekend stikstofgehalte en bepaalt men later de stikstof in de daaruit gegroeide plant en de aarde in den pot, dan vindt men eene aanmerkelijke vermeerdering van het stikstofkapitaal als de bewuste bacteriën voorhanden en wortels met knolletjes bezet waren. Zonder de bacteriën geen knolletjes en geen vermeerdering der gebonden stikstof.

Men benut deze eigenschap om losse zandgronden, die zeer arm zijn aan stikstofhoudenden humus, te verrijken, door daarop lupinen te planten, die ondergeploegd worden en bij hunne verweering in den bodem stikstofhoudende organische stoffen vormen. Op gronden die reeds stikstof bevatten, schijnt het voordeel niet zoo groot te zijn, de vlinderbloemige gewassen maken daar minder knolletjes, en voeden zich evenals andere planten met de reeds in verbinding aanwezigen stikstof.

De dadap *Erythrina lithosperma*, behoort tot de vlinderbloemige planten en de wortels daarvan vindt men op vele plaatsen dicht bezet met knolletjes.

De stikstof daarin komt mettertijd aan de koffie ten goede, want

de dadap gebruikt het eiwit uit die knolletjes om takken en bladeren te maken, die door snoeien en bladafval, op en in den bodem terecht komen en tot humus verweeren. Dadap en andere tot de vlinderbloemige familie behoorende schaduwboomen, kunnen dus waar zij knolletjes dragen beschouwd worden als voortdurende vermeerderaars of aanvullers van het stikstofkapitaal in den bodem. Hoe groot die toevoer per jaar is, weten wij nog niet. Ook is nog niet voldoende onderzocht of de vlinderbloemigen hier in Indië evenals in Europa in stikstofrijken grond geen knolletjes maken. Wel weten we dat op de eene plek de dadap er veel meer draagt dan op andere.

Nu kan men in deze richting nog meer doen. Plant men tusschen de koffie laagblijvende vlinderbloemige planten, die van die stikstofverzamelende knolletjes aan hunne wortels dragen, snijdt die of trekt ze uit, als deze zich gevormd hebben, en begraaft ze dan tusschen de rijen, dan vermeerdert men in den grond op die wijze humus en stikstof. Dit staat vrij wel gelijk met eene bemesting met titen (uitgeloogde indigo), met dit onderscheid, dat men de titen van de indigofabriek moet halen en dat de planten voor de groene bemesting op de plek zelve groeien. Ook zijn de kleine hoeveelheden kalk, phosphorzuur en kali, die de titen bevat, aan andere velden onttrokken en wordt daarmede het kapitaal in den bemesten grond vermeerderd. Bij groene bemesting met op de plek zelve gegroeide planten is dat natuurlijk niet het geval, daar bepaalt de aanvoer zich tot humus en stikstof.

Voor deze groene bemesting zijn eene geheele reeks planten aanbevolen. Indigo, orrok-orrok *(Crotallaria laburnifolia)* enteng-enteng *(Phaseolus semi-erectus)*, allerlei katjang soorten, lupinen enz. enz. Eigenlijk alle kruidachtige vlinderbloemigen. Aan de algemeene toepassing zijn echter eenige bezwaren verbonden. In de eerste plaats groeien die planten slecht of niet in de schaduw, dus is er in een gesloten aanplant niet veel mede te beginnen. Op een perceel wilde men ons eene proef met orrok-orrok toonen, maar toen wij op de plek kwamen was er geen orrok-orrok te zien, alles was uitgestorven en verdwenen. In jonge tuinen, die nog open zijn, kan het echter zijn voordeel hebben. Op een ander land, in Midden-

Java, werd als proef het volgende gedaan. Om een tuin aan te leggen werd in het eerste jaar in het veld (oude cultuurgrond) de dadap geplant, plantgaten voor de koffie gemaakt, en daartusschen indogo, entjing-entjing of orroh-orroh gezaaid. In het tweede jaar werd dit ondergepatjold, de gaten gesloten en de koffie (Liberia) geplant. Daarbij werd bij elk jong plantje een weinig dessamest aan eene zijde gelegd, een kub. voet op 10 boomen. Tevens werd tusschen de rijen Natal- indigo gezaaid en later het loof daarvan tweemaal per jaar gesneden en op de plek zelve voor groene bemesting gebruikt. Al naar den groei van de koffie werd die Natal-indigo een tot drie jaar aangehouden. Men was tevreden over de uitkomsten van deze wijze van werken. Wij bezitten echter geen gegevens om het bereikte voordeel in cijfers te brengen tegenover de meerdere kosten; ieder die het landhuurstelsel in de Vorstenlanden kent, weet dat men de onkosten van het werk daar niet te weten kan komen.

In zake de vorming der knolletjes moet nog in het oog gehouden worden, dat deze alleen ontstaan door de werking van bacteriën die op de bepaalde plant in het bijzonder te huis zijn. De bacteriën die men b. v. aan erwten en aan lupinen vindt behooren wel tot dezelfde soort maar tot verschillende rassen, die niet zoo dadelijk van de eene op de andere plant kunnen overgaan. Zaait men dus erwten op eenen grond, die òf geen òf enkel lupinen-bacteriën bevat, dan ontwikkelen zich aan hunne wortels òf geene òf weinige kleine knolletjes. Evenzoo dringen aan erwten gewende bacteriën moeilijk in lupinenwortels in.

Ofschoon nu in het algemeen deze bacteriën in den bodem zeer verbreid zijn, ondervindt men wel eens, dat zich op een of ander veld geen knolletjes aan de aldaar gekweekte vlinderbloemige plant willen vertoonen, omdat, òf deze bacteriën daarin geheel ontbreken, òf ten minste het ras dat men juist noodig heeft. Zoo iets komt b. v. voor op heidegronden, waar nooit lupinen hebben gestaan. Men kan dat verhelpen door den bodem in te enten, zooals dat genoemd wordt. Dat kan uitgevoerd worden door aarde van een veld waar het gewas in kwestie gestaan heeft, en die gewoonlijk zeer rijk is aan daaraan aangepaste bacteriën, te mengen onder den grond op den nieuwen akker. Maar de kunst is reeds verder gegaan. Deze bac-

teriën laten zich kweeken en vermenigvuldigen in buisjes, waarin zich eene voor hen geschikte voedingstof bevindt. Mengt men den inhoud van zulk een buisje door het zaad dat men uitstrooit, dan krijgt elke boon of korrel een aantal bacteriën mede, die zoodra het jonge plantje wortels maakt, bij de hand zijn om er in te dringen en aanleiding te geven tot het ontstaan van knolletjes.

Zulke buisjes zijn in den handel onder den naam *nitragin.* Maar als men ze gebruiken wil, dient men eerst te weten, of de bacteriën daarin wel behooren tot een ras, dat past bij de plant die men verbouwen wil. Lupinen nitragin helpt niet bij erwten, en omgekeerd, daarentegen wel bij acacia (Robinia). Het is dus vooruit niet te zeggen of, en zoo ja, welke soorten van in Europa uit europeesche planten gekweekt nitragin op indische vlinderbloemige gewassen knolletjesvormend zullen blijken te zijn.

Zaad.

Bij het aanleggen van een koffietuin betreft eene der eerste vragen, die zich voordoen, de keuze van het zaad, waarmede men zal planten. Daaraan wordt tegenwoordig veel meer aandacht besteed dan in vroeger dagen, toen er nog geen bladziekte was. Dikwijls werd in den goeden ouden tijd maar opslag uit een of andere tuin in de buurt gehaald en spaarde men zich de moeite om kweekbeddingen te maken. Dat durft nu niemand meer doen, want er vallen van de boomen niet alleen goed rijpe bessen, maar ook, dank zij vooral de bladziekte, half- of noodrijpe, die toch ook voor een gedeelte nog wel kiemen, maar de plantjes die daaruit opschieten zullen op den duur blijken zwakker te zijn. Men vertrouwt het ten minste niet meer.

Daarenboven is voor eene groote reeks van gewassen gebleken welk groot gewicht te hechten is aan de keuze van gezond volrijp zaad van de meest geschikte variëteit. Wel is waar worden vruchtboomen meestal niet door zaad, maar door stekken en enten voortgeplant, want het zijn bij de meeste soorten veredelde boomen, die men kweeken wil. Dat veredeld wil zeggen, dat er in de ge-

wone wilde soort een enkel exemplaar of misschien slechts een enkele tak van een boom gevonden is, die in eene voor den mensch gewenschte richting van het gewone type afweek, b. v. grooter of smakelijker vruchten droeg. Die bijzondere eigenschappen vindt men bij de nakomelinschap uit zaad van zulk een afwijkend individu slechts zeer enkele malen terug. De meeste van die zaailingen behooren weder tot de gewone wilde soort en men vermenigvuldigt zulk eene veredeling dus liever door stekken of enten.

Wel worden door de kweekers in Europa en Amerika pitten van vruchtboomen zooals appels en peren, uitgezaaid, om nieuwe soorten te verkrijgen. Op een groot aantal zaailingen komt er af en toe een voor, die van het gewone type afwijkt, en valt die afwijking nu in een gewenschten zin uit, dan kan men zulk een eenling door stekken of enten vermenigvuldigen en zoo een nieuw soort veredelde vruchtboom in den handel brengen. Zulk veredelen komt dus neer op het uitzoeken en aanhouden van toevallig ontstane spelingen.

Maar zaait men de pitten van zulk een nieuwe soort uit, dan vertoonen de meeste van die zaailingen toch niet de bijzondere eigenaardigheden van den moederboom, die eigenaardigheden zijn dus, zooals men dat noemt, niet zaadvast. Wel schijnt in den regel de kans om planten te verkrijgen, die de eigenaardigheid vertoonen, grooter te zijn bij het zaad van planten, die de eigenaardigheid reeds bezitten. Is b. v. op de tienduizend zaailingen uit appelpitten er een gevonden, die eene gewenschte eigenaardigheid vertoont, en zaait men daarvan weder pitten uit, dan zullen er misschien op de tienduizend plantjes van de nieuwe generatie tien gevonden worden die de eigenaardigheid vertoonen, en in de generatie van deze honderd op de tienduizend Zoo voortgaande zoude het misschien kunnen gelukken ook zoogenaamd veredelde vruchtboomen zaadvast te maken.

Voor zoover wij weten is dit echter nog nooit bij boomen toegepast, wel bij eenjarige gewassen. Het bekendste voorbeeld daarvan is de suikerbiet, die uit de gewone voederbiet gekweekt is door jaren achtereen uit een grooten hoop bieten ieder jaar de suikerrijkste uit te zoeken, daarvan zaad te winnen en uit de zaailingen daarvan weder de suikerrijkste planten te nemen, en zoo voort.

Zoodoende heeft men suikerrijke bieten verkregen, die reeds vrij zaadvast zijn.

Om dit zelfde te doen met koffie, waarvan men op zijn vroegst in het vijfde of zesde jaar kan zeggen wat voor eigenaardigheden een boom vertoont, zouden er allicht honderd jaren of meer moeten verloopen eer men eene afwijking zaadvast verkregen had, altijd daarbij aannemende, dat de koffie zich tot zulk eene selectie evengoed leent als de bietwortel.

Het beste wat den koffieplanter, die zoo lang niet wachten kon, te doen stond, was zaad te nemen van boomen, die de eigenschappen bezitten, die hij wenschte dat ook zijn aanplant zoude vertoonen. Daartoe behooren flinke zware stam, krachtige groei, volle dracht en groote boonen van gewilde kleur en vorm, die op de markt hoog staan genoteerd. Nu vindt men de grofste boonen op de hoog gelegen landen en de best betaalde koffie is die van Padang en Menado, benevens enkele merken uit Midden-Amerika, met name Maragogype, en de Mokka koffie. De beide laatste soorten hebben hier op Java niet voldaan. De Maragogype geeft flinke boomen met groote bladeren en grove boonen, die goed betaald worden, maar de productie van die soort is hier op de meeste landen zoo gering, dat men er weinig of niet meer van plant. Mauritius koffie is ook beproefd en afgekeurd wegens te geringe opbrengst. De Mokka heeft kleine bladeren en kleine vruchten, de productie schijnt slechts matig te zijn en de prijs maakt dat niet goed.

Tegenwoordig wordt er nog vrij veel zaadkoffie van Padang betrokken, verder van hooge landen op den Jang, Smeroe en Wilis. Ook wordt nog al dikwijls zaad gebruikt van eene andere onderneming, die aan denzelfden eigenaar toebehoort of met dezelfde geldinstelling in relatie staat, maar velen geven er de voorkeur aan met eigen gewonnen zaad te planten. Het bereiden van goede zaadkoffie is nog al omslachtig, daar de bessen met de hand uitgeknepen behooren te worden, omdat men er niet zeker van is, dat de pulper de boonen niet een weinig kneust zonder dat men het zien kan. Verder moet de koffie in het slijm gedroogd worden, daar men vreest dat de kiemkracht lijdt door de fermentatie, of na niet langer dan eene nacht onder water gestaan te hebben en dan

gewassen en met asch of houtskoolpoeder geschud te zijn. Het drogen behoort liefst niet te snel en niet bij verhoogde temperatuur, dus niet in een drooghuis of in de zon op de bakken, maar in den wind te geschieden, in eene dunne laag, en eischt daar dit eenige dagen duurt veel ruimte, als men eenigszins grootere hoeveelheden te behandelen heeft. Hoewel er voor zoover wij vernamen geen reden bestaat om aan te nemen, dat de landen, die gewoonlijk zaadkoffie leveren, niet werkelijk hun best doen om goede waar te verstrekken, want wij hoorden daarover weinig klachten, is er toch veel voor te zeggen om eigen zaad te gebruiken, daar men dan geheel zeker kan zijn van goeden pluk van volrijpe bessen van de gewenschte boomen en goede bereiding.

Nu is wel bij een aantal gewassen, meest eenjarige, gebleken, dat het goed is dikwijls zaad te wisselen, omdat het gewas bleek achteruit te gaan als men steeds voortging zaad van den eigen grond te gebruiken. Vooral neemt men dan gaarne voor lichte gronden zaad dat op zwaren grond geteeld is, zelden omgekeerd. Bij het eene gewas speelt de wisseling van zaad een veel gewichtiger rol, dan bij het andere, maar in den regel moet men op lichte gronden meer wisselen.

Maar of het nu voor de Javakoffie in het bijzonder goed is zaad van anderen grond te nemen, daaromtrent schijnt geen directe ervaring te bestaan, maar het wordt vrij algemeen aangenomen. Wel kan men waarnemen, dat de variëteiten der arabische koffie, bij alle eigenaardigheden welke de boomen elk op zich zelf vertoonen, want goed bekeken zijn er geen twee geheel gelijk, toch nog al in hooge mate zaadvast zijn, want Margogype blijft op Java Margogype en Mokka Mokka. Wel zijn hoogstwaarschijnlijk alle spelingen der arabische koffie, die men in verschillende landen in Oost en West aantreft, van een en denzelfden oorsprong, maar zij hebben door de voortgezette cultuur in eene bepaalde streek eigenaardigheden verkregen, die niet spoedig weder verdwijnen.

Bij de Javakoffie wijken de afzonderlijke boomen meestal weinig af van het algemeene type. Men ontmoet in hoofdzaak slechts twee en dan nog vrij zeldzaam voorkomende afwijkingen; de kroesbladige, bij welke de bladeren niet vlak maar min of meer gegolfd zijn en de

steiltakkige, zoogenaamde koppi-lakki, waarvan de primaire takken niet horizontaal van den stam afstaan, maar schuin naar boven.

Bij de Liberia is de veranderlijkheid veel grooter. Men ziet boomen met breede groote bladeren, soms meer puntig soms meer ovaal; andere met kleine soms niet veel grooter dan van Javakoffie, dikwijls in het midden wat gevouwen en puntig eindigend; er zijn er ook die meer smalle en lancetvormige bladeren hebben. Niet minder groot is het verschil in de takken. Bij sommige boomen blijven zij dun en hangen dan dikwijls naar beneden als de takken van een treurwilg, maar zijn daarbij soms tevens broos, zoodat zij reeds door den wind breken of zelfs als er een marder (loewak) in klimt. Andere boomen hebben zware stevige takken, die in een rechten hoek van den stam afstaan en bij weder andere zijn zij schuin naar boven gericht. Ook de bessen en de boonen daarin wisselen sterk af in vorm, grootte en in gewichtsverhouding. Bij de Javakoffie kan men rekenen dat 5 tot 6½ pikol roode bes een pikol marktkoffie leveren, zelden is er meer noodig. Voor liberia zijn haast geen cijfers op te geven want het loopt uiteen van 8 tot 15 pikol roode bes voor een pikol marktkoffie of mogelijk soms nog verder. Ook de vatbaarheid voor bladziekte en de gevoeligheid voor droogte zijn soms zeer ongelijk bij de verschillende Liberia boomen naast elkaar staande in denzelfden tuin.

Wij hebben tot nog toe niet vernomen, dat door proeven uitgemaakt is, in hoeverre alle deze spelingen erfelijk blijken te zijn bij het uitzaaien. Wel is bevonden, dat de Liberiakoffie in het algemeen, voortgeplant uit op Java gewonnen zaad, langzamerhand bessen krijgt die zachter zijn dan die van de allereerst ingevoerde plantjes en kleiner, vooral meer ronde boonen bevatten. Dat is gebleken hier in den Cultuurtuin en vooral op een land in Midden-Java, waar de Liberia afstamt van een gedeelte derzelfde bezending waaruit de aanplant in den Cultuurtuin verkregen is. Daar is vooral opvallend geweest de verandering bij den overgang van de tweede tot de derde generatie De vierde en vijfde zijn ongeveer geworden als de derde. Die weekere bessen rijpen spoediger en laten zich beter pulpen.

Wij hebben omtrent de keuze van de koffie, die wij als zaad

willen gebruiken, nog veel te leeren, en het plan der Kedirische Landbouwvereeniging om een verbond of maatschappij ter verstrekking van puike zaadkoffie op te richten, zij het dat dit verbond zelf zaadkweekerijen aanlegt, of zich er toe bepaalt de inzameling en bereiding onder haar toezicht te doen geschieden, kan niet anders dan anabeveling verdienen. De loop der markt in de laatste maanden heeft voldoende getoond, dat men op Java vooral werken moet op koffie van extra fraaie kwaliteit.

KWEEKBEDDINGEN.

Omtrent de beste inrichting der zaadbedden heerscht groote overeenstemming. Liefst worden zij aangelegd op grond waar het bosch pas gerooid is, in de nabijheid der te beplanten gronden, op eene plek waar water te krijgen is, ten einde in den drogen tijd te kunnen begieten. Men begint met den grond te vorken of te patjollen tot eene diepte van 9 duim tot 2 voet, dooreengenomen hoe losser de grond hoe dieper. Daarbij worden wortels en steenen met zorg verwijderd. Steenige of padasachtige ondergrond mag niet boven gebracht worden en de bovenste laag vooral moet goed verkruimeld zijn. Velen laten den uitgegraven grond eerst twee tot drie maanden uitzuren eer die tot beddingen vergraven wordt. Deze zijn in den regel drie tot vijf voeten breed, meest vier voet, dan kunnen de arbeiders, die met het schoonhouden en verzorgen belast zijn, overal goed bij. Alleen op hellend terrein is men soms genoodzaakt ze smaller te maken, daar er anders aan de hooge zijde te veel ondergrond naar boven gebracht zoude moeten worden; want elke bedding afzonderlijk wordt met het oog op den regen geheel waterpas gemaakt.

Over de geheele kweekerij komt een doorloopend scherm van bamboelatten, zoo hoog dat men er behoorlijk onder wandelen kan, gedekt met selang (rotanbladeren) alang-alang, ploepoe (geklopte bamboe), glagah, pidji, maisstelen, klapperbladen, kadjang, rijststroo, al naar men het gemakkelijkst bij de hand heeft. Een afzonderlijk dak voor elke bedding wordt zelden gemaakt. Meestal is het geheele terrein omgeven door eene schutting van dezelfde materialen als het dak, en daarmede een geheel vormend.

Op die beddingen wordt nu de zaadkoffie uitgelegd, dicht bij elkaar met tusschenruimten van een tot twee rijnl. duim als men voornemens is te verspenen, zoo niet, vijf tot zes duim uiteen,

zelden minder als het Javakoffie, en 6 tot 9 duim als het Liberia is. De boonen worden met den vinger in den grond gedrukt zoodat zij vastliggen en dan bestrooid met fijn gemaakte aarde totdat zij even bedekt zijn. Het doet er niet toe of de platte of de bolle zijde boven ligt.

Dit uitleggen geschiedt voor Javakoffie tusschen half Maart en half Mei; alleen op een enkel hooggelegen land, waar men gaarne inboet met vrij groote plantjes, werd het reeds in December gedaan. Liberia wordt meest in December en Januari uitgelegd.

In die maanden regent het dikwijls zwaar en daarom beleggen vele planters de bedden met alang-alang of soortgelijk materiaal om te verhoeden dat de boontjes door den drup van de schermen van hunne plaats geraken. Na de kieming neemt men die bedekking weg. Op een land worden de schermen van kadjang gemaakt, en zoo gesteld dat de regendroppels niet op de beddingen vallen kunnen. Dit schijnt wel aan te bevelen, vooral daar waar de bodem neiging heeft drassig te worden, wat nadeelig is voor de jonge plantjes.

Na veertig dagen komt de Javakoffie op, er ontstaat een stengeltje van een paar duim lengte, dat aan zijn boveneinde de zaadlobben draagt nog omgeven door de hoornschil. In dien toestand heeten de jonge plantjes soldaatjes. Eenige dagen later ontplooien zich de zaadlobben en de hoornschil valt af, daarna noemt men ze kepalans.

Bij het verspenen worden de kepalans opgewipt door er een stuk bamboe of ander werktuig onder te steken, zorgvuldig opgenomen en nagezien. Die gebrekkig ontwikkeld zijn, kromme penwortels hebben of bonte bladeren (blorok), worden weggeworpen. Van de goed bevonden kort men den penwortel in, liefst met een scherp mes om het stompje niet te kneuzen, en plant ze weer uit 5×5 of 6×6 duim rijnl. uiteen in gaatjes met een pootstok gemaakt. Dat is als het Javaplantjes zijn, Liberia wordt gewoonlijk wat ruimer, 8×8 of 9×9 duim uit elkaar gezet.

Het verspenen heeft tegen dat de ontwikkeling der planten er door vertraagd wordt, omdat zij weder opnieuw moeten aanslaan; het moet zorgvuldig gedaan worden, dus in dagloon en niet op taak, en eischt veel toezicht. Aan den anderen kant spaart men ruimte

op de beddingen, omdat de gebrekkige plantjes dan geen plaatsruimte onnut innemen, en bijzonder is het aan te bevelen als men met poeterans plant, want dan heeft men later geen gelegenheid om planten met kromme penwortels uit te schieten. Dit laatste komt er bij Liberia nog meer op aan dan bij Java. Waarom er vooral bij de eerste soort zooveel wortels krom groeien, weet niemand te verklaren, maar dat zulke boomen achter blijven in hunne ontwikkeling is een feit. Wij hebben zelf waargenomen, dat er in een overigens prachtig staande Liberiatuin een zeker aantal boomen stonden, die erg achterlijk waren of afstierven. Bij het uittrekken bleek van bijna alle deze de penwortel in een haak gebogen. Ook bij de Java vindt men bij het zoeken naar aaltjesziekte, als men kwijnende boompjes uittrekt om ze te onderzoeken, nog al veel kromme penwortels.

In den beginne worden de schermen boven de kweekbedden zoo dicht gemaakt, dat er niet veel zon doorheen kan komen. Naarmate de plantjes grooter worden, vermindert men de bedekking gaandeweg, totdat er tegen den tijd van het planten weinig of niets meer van over is.

Op een land zijn de schermen afgeschaft. Er zijn daar twee stukken grond, die om en om het eene en het andere jaar gebruikt worden om beddingen te maken. Voor bescherming tegen de zon dienen dadaps solo op 6 × 8 voet geplant, deze zijn gegroeid uit staken, die indertijd de schermen droegen. Nu snoeit men ze op als de bedekking dunner moet worden.

Zoo iets kan men natuurlijk alleen doen als men de beddingen altijd op dezelfde plaats maakt. In den regel wordt dat niet gedaan uit vrees voor ziekten, ongedierte, enz.

Op een ander, hooggelegen, land worden de beddingen in het geheel niet bedekt. Men vindt trouwens als regel ijler schermen, naarmate men op hooger gelegen landen komt, waar het aantal uren zonneschijn per jaar ook kleiner is. Het komt ons echter gevaarlijk voor daar al te veel op te rekenen, want op het eiland Hawaai, waar men tegenwoordig de koffiecultuur tracht uit te breiden, zagen wij op eene hoogte van ongeveer 2500 voet, onbedekte beddingen met plantjes, die door de zon verschroeid waren,

hoewel het in die streek meestal het geheele jaar door twee dagen van de drie regent.

In den drogen tijd moeten de beddingen begoten worden, als de jonge plantjes gevaar beginnen te loopen van watergebrek. De vrij wel algemeene ondervinding heeft echter geleerd, dat men daar liefst zuinig mede moet wezen. Het schijnt, dat de boompjes licht verwend worden en dan later zwakker blijken te zijn. Men moet ook niet te zwaar begieten en gebruikt dus gieters met eene sproei met fijne gaatjes. Wichtig is dat het bovenste laagje van den grond geen harde korst wordt, dit moet bepaald los en rul gehouden worden. Het onkruid wordt natuurlijk geregeld gewied. Zeer veel hangt bij de behandeling af van de soort van grond, of die kleiig en zwaar of zandig en doorlatend is. Men leert alleen door de praktijk dat te zien en beoordeelen; wat op de eene plaats goed is, deugt voor een andere weer niet.

Als met het begin van den westmoesson de regens goed doorgekomen zijn, is de tijd om te planten daar. Deze hangt dus af van het weder en niet van eene bepaalde grootte, die de plantjes op de beddingen bereikt hebben, maar de meeste planters hebben toch wel eene meening omtrent de periode van ontwikkeling, die hun het geschiktst voorkomt om over te planten. Als maat daarvoor gebruikt men het aantal paren bladeren van de plantjes, de zaadlobben niet mede gerekend. Zeer eenstemmig zijn de gevoelens daaromtrent niet. Enkelen achten het gewenscht, dat zij 3—4 paren bladeren hebben, anderen 7—8, als de eerste zijtakken weldra zullen verschijnen, de meesten 5—6; dit geldt voor Java en Liberia beide.

Veelal vernemen wij, dat kleinere plantjes er beter tegen kunnen als het kort na het overplanten zwaar regent, en voor het inboeten in volwassen tuinen worden door een aantal planters de grootste van de beddingen uitgezocht. Enkelen gebruiken daarvoor overjarige bibit met takken er aan. De hoogte van het land of de aard van den grond schijnt in deze geen verschil te maken.

Naar onze meening blijkt uit die uiteenloopende antwoorden, dat de grootte der plantjes binnen de genoemde grenzen er minder op aan komt, dan de zorg aan het overplanten besteed.

Planten.

Er zijn in de koffie twee plantwijzen in gebruik; de jonge planten worden met en zonder de de wortels omgevende aardkluit van de beddingen genomen. In het eerste geval worden zij poeterans, in het tweede tjaboetans genoemd.

Om poeterans te maken wordt de grond der beddingen, als die los en zandig is, met den voet om de planten heen vastgetrapt, en daarna met een mes een cylindervormige aardkluit uitgestoken met pe plant in het midden. Die cylinders zijn $4^1/_2$ — 6 duim dik en 8—10 duim lang, al naar gelang van de ontwikkeling van het wortelstelsel. Is de grond van nature los, zoodat er gevaar bestaat dat de kluit bij het uitnemen en overbrengen naar den tuin uiteenvalt, dan wordt die met bladeren omwikkeld en vastgebonden. Op eene onderneming in Midden-Java plant men op de beddingen in van bamboe gevlochten mandjes, 8 c. M. wijd en 25 c. M. hoog. Deze worden met de jonge plant er in opgenomen, naar de tuinen gebracht en zoo geplant, daarbij rekent men, dat de bamboe vergaan is tegen den tijd, dat die de uitbreiding van het wortelnet zoude belemmeren. Ook zagen wij op een ander perceel poeterijzers, dat wil zeggen halfcylindervormig gebogen stukken plaatijzer. Twee daarvan vormen te samen eene koker van 4 duimen rijnl. in doorsnede en 9 duim lang. Zij worden in den grond gestoken, zoo, dat zij de plantjes met kluit omvatten, vastgebonden, opgenomen en met kluit en plant er in naar den tuin gebracht.

Voor het planten worden de buiten den kluit uitstekende wortels, vooral de penwortel, als die reeds zoo lang is, met een scherp mes afgesneden, om te verhoeden dat zij krom in den grond komen.

Bij het planten met tjaboetans worden de jonge boompjes uit de bedding opgewipt door middel van een of ander werktuig. De aarde, die aan het wortelstelsel hangt, wordt er afgeschud of afgewasschen en dit nagezien om alle planten, die kromme of slecht ontwikkelde wortels hebben te verwijderen. De goed bevondene gaan in manden naar de tuinen.

Bijna overal worden in den oostmousson eenige maanden voor

het planten kuilen gemaakt met den patjol. Deze blijven eenigen tijd lang open liggen. Zeer vele planters hechten er aan, dat de uitgegraven grond ruim tijd hebbe om te verweeren, soms een jaar lang, of minstens 2—3 maanden. Anderen is dit onverschillig, enkele vullen reeds binnen eene maand de gaten weder. Dit invullen geschiedt soms met bovengrond in eenen kring om het gat heen met de patjol bijeen geschrapt, op andere landen worden de grond, die uit het gat gekomen is, er weder ingestort. Daar waar de bodem neiging toont tot de vorming van vaste korsten aan het oppervlak, worden dikwijls de wanden en de bodem van het gat uitgekrabt eer men tot het invullen overgaat, uit vrees, dat die korsten later de wortels in hunne ontwikkeling zullen hinderen. Men ziet soms, vooral als er na eene flinke regenbui tijdelijk water in zulk een gat gestaan heeft, eene koek van samengebakken aarddeeltjes op den bodem liggen. Dat deze zich dichter aaneengesloten hebben, blijkt daaruit, dat de koek bij het indrogen meer of minder van den ondergrond los geraakt en daarbij meestal gescheurd is, wat aantoont dat de deeltjes tot elkaar genaderd zijn en dus vaster aaneensluiten. Zulk eene laag moet de wortels min of meer hinderen.

Het invullen met bovengrond schijnt vooral daar aan te bevelen waar de ondergrond arm, padasachtig of slecht verweerd is. Overal wordt er trouwens voor gezorgd, dat er geen steenen, grind, wortels of padasbrokken in het gat komen, want stuit later de penwortel daarop, dan wordt die krom, tot nadeel van den boom.

De grootte der plantgaten wisselt af van een tot drie voet in het kubiek. De grootste en diepste worden gemaakt waar de grond veel steenen of harde lagen bevat, in enkele gevallen gaat men zelfs tot eene diepte van vier voet, maar meestal bedraagt die een tot twee. Interessant is het dat men op sommige plaatsen in het geheel geen plantgaten vooruit maakt, maar alleen vlak voor het uitplanten een kuiltje, dat bij het inzetten der plantjes weder aangevuld wordt. Vooral waar men te doen heeft met steile hellingen en zwaren grond, die onderhevig is aan afspoelen, maar steen- en padasvrij, schijnt deze werkwijze aan te bevelen, maar er zijn ook voorbeelden van, dat het op meer zandigen grond goed slaagt. Men dient er echter zeker van te zijn, dat de bodem geen harde voorwerpen bevat.

Bij het invullen der plantgaten zorgt men er meestal voor, dat de losse aarde in het gevulde gat een weinig uitsteekt boven den grond daarom heen, anders ontstaat er later door het inklinken licht een ondiepe kuil waarin water blijft staan.

Voor het maken van de kuiltjes waar de jonge planten in gezet worden, dient gewoonlijk een pootstok, ketjik genaamd. Men maakt daarmede kegelvormige gaten van driekwart tot een voet diep. Soms worden die plantkuiltjes ook met den patjol of bij het planten met de hand gemaakt. De planter of liever plantster houdt het jonge boompje met de linkerhand zwevende in het gat, meestal zoo, dat de wortelhals zich een weinig beneden den beganen grond bevindt, daarop stort zij losse aarde in het gat, tot het half gevuld is, drukt deze met de rechterhand aan om de wortels heen, vult verder het gat met losse aarde en drukt die weder met de hand aan. Dan wordt met de linkerhand het jonge plantje iets naar boven getrokken tot de wortelhals op gelijke hoogte komt met den beganen grond. In den regel wordt daarna een spatel van bamboe, de zoogenaamde sollet, eenige malen naast de plant in den grond gestoken en de aarde daarmede nog zijdelings naar de wortels toegedrukt.

Het optrekken van het jonge plantje, het eigenlijke tjaboet, geschiedt om er zeker van te zijn, dat de penwortel recht naar beneden staat, want koffieplanten schijnen er nu eenmaal onder te lijden als die scheef of krom is, vooral de Liberia. Daarom wordt ook die wortel ingekort voor het planten, het dunne draadvormige ondereinde komt anders licht in eene bocht of lus tegen den wand van het kuiltje te liggen, wat niet te controleeren is, terwijl een afgesneden penwortel spoedig een zijtak maakt, die recht naar beneden groeit en penwortel wordt.

Een nadeel van het ophalen der plantjes is, dat daardoor de zijwortels, die loodrecht op den penwortel, horizontaal uitgespreid behooren te staan, naar den penwortel toegetrokken worden. Gebeurt het nu daarenboven dat het aandrukken van de aarde in het pootgat wat slordig gebeurt, wat natuurlijk vooral voorkomt als dit wat nauw is, of vindt de plantster het gemakkelijker de aarde in het onderste gedeelte van het kuiltje met de sollet in plaats van met de vingers aan te drukken, dan worden reeds bij die bewer-

king de zijwortels naar den penwortel toegebogen en na het ophalen liggen zij geheel er langs. Op sommige landen, vooral waar een groot aantal bouws in een seizoen geplant zijn, liefst met ruwe Madoereezen, vindt men dan ook dikwijls bij het uittrekken van twee- en driejarige planten de zijwortels tot een soort van strop of kwast om den penwortel vereenigd, in plaats van behoorlijk uitgespreid in den grond.

In een versche losse boschgrond kan eene koffieplant echter veel verdragen, zij groeit er misschien wat langzamer door, maar ten slotte vormen zich toch wel nieuwe zijwortels, die in normale richting groeien en alles komt terecht. Maar op oude landen, zooals in Midden-Java, waar reeds twee- of driemaal koffie heeft gestaan, waar het misschien reeds een paar eeuwen geleden is dat de grond met bosch bedekt was, waar in dien tijd allerlei gewassen geteeld zijn en de velden soms nog het jaar te voren sawah waren, waar de ondergrond veelal verhard en de bovengrond humusarm geworden is, moet er veel voorzichtiger te werk gegaan worden. Daarom plant men daar ten eerste veel met poeterans, maar als er met tjaboetans gewerkt wordt, maakt men de plantkuiltjes meestal niet met de ketjik, doch met de wangkil, een soort van smalle troffel met rechthoekig blad. Deze steekt de koelie loodrecht in de losse aarde die het plantgat vult en haalt ze dan naar zich toe. Er ontstaat zoo een kuiltje met een rechthoekige driehoek als doorsnede, de eene rechthoekszijde horizontaal, gelijk met den grond, de andere loodrecht naar beneden en de hypotenuse schuin oploopend. Het plantje wordt met de linkerhand tegen den loodrechten wand van het kuiltje aangehouden, waarbij men van den schuinen kant uit goed kan zien of de penwortel recht staat, en dan met de rechterhand gaandeweg aangeaard en het gat zoo opgevuld. Sommigen nemen met een mes de zij wortels van het plantje aan de eene zijde weg, deze komt dan tegen den loodrechten wand van het kuiltje aan te liggen. Zoo vermijdt men alle kromme wortels. Dank zij de schuine zijde van het gat kan de planter er gemakkelijk bij om de wortels behoorlijk uit te spreiden. Het plantje wordt daarna niet of slechts weinig omhoog getrokken. Enkele administrateurs in den Oosthoek, die vroeger

in Midden- Java gewerkt hebben, laten ook zoo planten in schuine gaten met den wangkil gemaakt, maar overigens is dat in den Oosthoek een onbekend werktuig.

Het planten met poeterans is, als het goed gedaan wordt, zeker de werkwijze waardoor de ontwikkeling der boompjes het minst gestoord wordt. Een administrateur deelde ons mede, dat bij hem de met poeterans geplante tuinen tegen het einde van het tweede jaar voor het eerst bloeien, maar die met tjaboetans pas tegen het einde van het derde. Komt men dus vroeger in de productie, dan kan men ook wat meer geld besteden voor het planten, want met poeterans kost het meer. Tjaboetanbibit wordt om zoo te zeggen van de bedding opgeraapt, uit gezocht en in manden met honderden stuks tegelijk naar de tuinen gebracht, maar poeterans moeten een voor een op de bedding uitgestoken worden, voorzichtig opgenomen, in den regel ingepakt in bladeren en dan met enkele stuks tegelijk weggedragen. Het inzetten in de kuiltjes gaat zeker niet vlugger dan met tjaboetans, want de kluit moet eerst uitgepakt en dan zorgvuldig zoo gezet worden, dat het stammetje precies rechtop en de wortelhals gelijk met den beganen grond komt. Ook het opvullen om de kluit moet gelijkmatig geschieden, leege holten mogen er in het geheel niet omheen overblijven.

In de Vorstenlanden wordt nog veel met poeterans geplant. Men heeft daar als werkvolk toch, Javanen die in heeredienst uitkomen en wel netter maar langzamer werken dan Madureezen. Op een zeker land werd ons b. v. medegedeeld, dat daar een man per dag dertig tjaboetans plant, dan is zijne taak afgeloopen. Buiten de Vorstenlanden doet men het op landen waar men minder zeker is van regen, zoo b. v. op laaggelegen perceelen aan den noordkant van den Kloet. Men wacht ook daar met planten totdat de regens goed zijn doorgekomen, maar dan volgen er wel eens eenige droge dagen achter elkaar, de grond is los en doorlatend. Volgt nu juist na het planten zulk eene droge periode, dan slaan tjaboetans wel eens niet aan, terwijl poeterans er beter tegen kunnen.

Maar planten met poeterans is in den Oosthoek meer uitzondering. Elke koelie moet daar voor elken dag werken betaald worden. Alleen met Liberia wordt het nog al dikwijls gedaan. Met tja-

boetans heeft men minder volk noodig en schiet men vlugger op. Wilde men, zooals soms gebeurt op jonge landen, twee honderd of nog meer bouws in een seizoen met poeterans afplanten, dan zoude een gedeelte veel te laat in den grond komen, want het is zaak daarmede zoo vroeg mogelijk, zeker voor half Januari gereed te zijn. Dan kunnen de boompjes voor het invallen van den drogen tijd wortels maken, anders bezwijken zij licht als het in den oostmoesson langen tijd achter elkaar niet regent.

Men begint dus altijd te planten na het invallen der regens, zoodra de grond goed tot in de diepte vochtig is. Dat valt al naar het jaar en de ligging van het perceel soms reeds in October en soms duurt het tot Januari. Wij hebben slechts eene uitzondering op dien regel ontmoet, en wel op een land in Midden-Java waar men ons zeide ondervonden te hebben, dat Liberia met poeterans geplant tegen het einde van den westmoesson de droogte beter verdragen had, dan de in het begin daarvan geplante. Er moet echter hierbij gezegd worden, dat men daar fijnzandigen grond heeft, die goed water van beneden opzuigt.

Wij hebben op verschillende landen eene groote verscheidenheid van plantwijdten aangetroffen. Voor een gedeelte ligt dat daaraan, dat men, toen de eerste tuinen in de eene of andere streek aangelegd werden, niet wist hoe de koffie daar groeien zoude. Zoo zagen wij Javakoffie geplant op 12×6, 11×6, 9×8, 9×7, 6×8, 7×7, 6×7, 5×8, 6×6 en 5×5 voeten rijnl., en Liberia op 6×6, 8×12, 9×12, 8×8, 10×12, 12×12 en 12×14 voet.

Op zeker hooggelegen land waren tuinen 6×6 voet geplant, de boomen bleven ongetopt. Daar zij elkaar verstikten heeft men om de andere rij moeten wegkappen. Op een ander land minder hoog gelegen en met zwaarderen grond, was 12×6 voet geplant. Na eenige jaren is er eene rij tusschenin gezet, zoodat de boomen nu 6×6 voet staan, omdat er geheele lanen openbleven.

De beste plantwijdte is wel die, waarbij de takken der volwassen boomen elkaar aanraken zonder elkaar te hinderen. Zoodoende is de geheele grond bedekt en gaat er geen zonnestraal verloren, behalve die, welke men opzettelijk onderschept door schaduwboomen. Zonneschijn die den grond treft, geeft ook maar aanleiding tot den

groei van onkruid, dat men weder verwijderen moet. Overigens schijnt het onverschillig of het bladeren-dak op een grooter of kleiner aantal stammen rust. Voor de bewerkingen en vooral voor den pluk, is het natuurlijk gewenscht, dat de takken niet door elkaar groeien, daar dit het plukken lastiger maakt en aanleiding geeft tot het breken van veel takken en tot slordig plukken.

Men is er nu toe gekomen om op hooge landen met lossen grond, waar de boomen weelderig groeien, dikke stammen en, als ze getopt zijn, breede kruinen maken, de Javakoffie, als regel niet nauwer te planten dan 8 × 8, soms 8 × 9 voet; op landen van 1000—2000 voet boven zee, met zwaarderen grond, plant men meest 6 × 7 en 6 × 6 voet, en op enkele kort geleden ontgonnen perceelen, die laag gelegen zijn, en waar de grond vrij zwaar is, staan de boomen 5 × 5, 5 × 4 en soms 4 × 4 voet. Hoe dat op den duur bevallen zal is natuurlijk nog niet te zeggen, de ondervinding moet het uitwijzen. Alleen naar de hoogte boven zee kan men zich niet richten. Zoo zagen wij b. v. in de Djembersche vlakte eenen aanplant op zandigen kleigrond, 300 voet boven zee, zes jaren oud, die 6 × 8 voet staat en den bodem reeds geheel overschaduwt. Ook de stammen zijn daar opvallend zwaar.

Indertijd, toen men de soort nog niet kende, zijn Liberias geplant 6 × 6 voet. Op goeden grond, in een goed klimaat, is 8 × 8 voet te dicht gebleken. Een tuintje 23 jaren geleden zoo in den grond gezet, heeft nu veel van een geplant djatiboschje, alles telegraafpaalachtige stammen van dertig voet hoog met eene pluim van takken en bladeren aan den top. Daarom wordt Liberia tegenwoordig zelden nauwer dan 10 × 10 of 12 × 12 voet geplant, soms gaat men tot 12 × 14 en 14 × 14.

Op verschillende plaatsen heeft men Liberia en Java dooreen geplant, de Liberia 12 × 12 en de Java op 6 × 6 voet er tusschen. Nu is het in het algemeen wel niet aan te bevelen verschillende cultures door elkander te planten, zooals wel gedaan is met koffie en cacao, rij om rij. Men is daar vrij algemeen van teruggekomen, maar met de hier bedoelde tuinen ligt het geval anders Men weet op nieuwe landen soms niet wat er beter zal slagen, Java of Liberia. Blijkt de Java veel te belooven, dan rooit men in het derde of

vierde jaar de Liberia en boet daarvoor Java in. Groeit de Liberia goed, dan verstikt die van zelf de Java na eenige jaren, maar voor dat de Liberia zoo hoog en zoo breed is, kan men soms al aardige oogsten van de Java gehad hebben. Daarom plant men op deze wijze vooral daar, waar de ondervinding geleerd heeft, dat de Java vroeg draagt, maar het niet lang uithoudt.

Weer iets anders is het als men, zooals gedaan wordt, Java op 8 × 8 of 8 × 9 voet plant en een boom in het kruis er tusschen, met het voornemen om in het vierde jaar, na den oogst, die kruisboomen te doen verdwijnen. Er behoort namelijk nog al overtuiging toe om boomen, die misschien juist een mooi product gegeven hebben, te verwijderen en dat komt vrij dikwijls voor, in het bijzonder als de kruisboomen in het derde jaar niet getopt zijn en de andere wel. Wij hebben zelf kunnen waarnemen, dat die ongetopte soms meer vrucht dragen. En toch moeten zij weg, omdat zij de andere boomen gaan hinderen en de aanplant spichtig wordt, altijd verondersteld dat de plaatselijke toestand zoo is, dat de boomen op den genoemden afstand behooren te staan. Het is wel eens gebeurd, dat zulke kruisboomen te lang aangehouden werden, tot schade voor later.

Planten in de ruit, dat voor het wiskundig oog zeer mooi is, wordt zelden gedaan. Die wijze van doen gaat uit van de veronderstelling, dat de wortels en takken van de boomen zich altijd juist in een cirkel moeten uitbreiden om den stam heen. In de vrije natuur houden zij zich niet erg precies aan zulke regels en breiden zij zich uit waar zij plaats vinden, zoodat het voordeel aan die plantwijze verbonden niet zoo groot is als het op het papier wel schijnt.

Door allerlei oorzaken sterven boomen in de plantsoenen en hunne plaats moet weder bezet worden. Gewoonlijk wordt daartoe een plantgat gemaakt en een plantje van de kweekbedding daarin gezet, op dezelfde wijze als men te werk gaat bij het planten van nieuwe tuinen. Het duurt echter geruimen tijd eer de jonge boom de ontwikkeling bereikt heeft en draagt als zijne oudere buren. Het heeft daarom veel voor als men voor het inboeten oudere boomen gebruiken kan. In het bijzonder is daarvan werk gemaakt op een land in den Oosthoek, waar geheele

rijen boomen van vijf tot zeven jaren oud overgeplant zijn. De boomen worden uitgegraven, de wortels schoongemaakt en bekapt, zoodat alleen de penwortel met zijne hoofdtakken overblijft en zoo onmiddellijk weder in een plantgat gezet, dat men met grond opvult. Voor deze bewerking kiest men natuurlijk den natten tijd, als men er vrij wel zeker van is, dat het 's middags regent, zoodat de waterverdamping door de bladeren gering is. Bijna zonder uitzondering slagen de boomen er in, om in weinige dagen weder haarwortels te maken en spoedig weer door te groeien.

Een vereischte echter is een losse grond, die dadelijk goed aansluit om de wortels. Het bedoelde land ligt op zandigen grond en het succes daar verkregen bewijst onzes inziens niet, dat deze werkwijze ook even goed op kluiterigen klei-grond voldoen zal.

Een ander punt is, dat men boomen voorradig moet hebben, om mede in te boeten, want als men eenen tuin moet rooien, om den anderen in te boeten, is het voordeel zeer twijfelachtig. Op vele landen bestaat echter de gewoonte om langs de paden paggers te planten, dat wil zeggen in de reien langs het pad dubbel zooveel boomen te zetten als in de andere. Deze dubbelen kan men dan voor inboeten gebruiken en ook de kruisboomen waarvan hierboven sprake was.

Toppen en snoeien.

Een koffieboom vertoont in aanleg de gestalte van eene vierhoekige pyramide. De stam groeit recht naar boven, de in paren tegenover elkaar gestelde takken staan recht daarvan af en de opeenvolgende takkenparen maken met elkaar een rechten hoek.

De meeste boomen wijken echter reeds in de eerste jaren van dien grondvorm af, omdat de stammen in den regel min of meer gedraaid zijn, zoodat het derde takkenpaar niet juist boven het eerste en het vijfde niet juist boven het derde komt. Later worden de afwijkingen nog sterker. Aan den stam verschijnen waterloten (troeboesan, wiwilan, siroen), die eene groote groeikracht bezitten en waarvan enkele zich ontwikkelen tot zij- of nevenstammen, dikwijls

even dik en hoog als de moederstam, wiens oudere zijtakken meestal de een voor, de ander na, afsterven, totdat er geen meer overblijft· De boom bestaat dan uit twee tot zeven of soms nog meer stammen, die alleen boven aan jonge zijtakken dragen. Sterven een of meer dier stammen af, dan verschijnt er spoedig een waterloot, die tot een nieuwen stam uitgroeit welke voor den ouden in plaats treedt. Naarmate die stammen langer worden, gaan zij door het gewicht aan hunnen top overhangen.

Vooral aan de naar boven gerichte zijde van den gebogen top ontstaan dan weder waterloten, die recht naar boven groeien.

Zoo streven de stammen altijd naar boven in hunnen jongen groei, terwijl hun gewicht hen later steeds meer doet overhangen. In hoofdzaak zijn het alleen de toppen der stammen, die zijtakken dragen, waaraan blad, bloem en vrucht verschijnt. Een oude boom heeft dus niet den vorm van eene pyramide maar ziet er meer uit als een opgestoken straatbezem van boven voorzien van bladeren en vruchten.

Dit geldt vooral voor boomen, die in tuinen betrekkelijk dicht bij elkaar staan; alleen staande dragen lager op zijde nog wel enkele groene takken.

Heeft men in de jonge jaren de waterloten geregeld weggenomen, dan heeft de boom beneden wel slechts een en niet meerdere stammen, maar als die hooger wordt dan een voet of twaalf, is het in de praktijk moeilijk bij te houden de waterloten te verwijderen en krijgen de boomen bovenaan toch den bezemvorm.

Het gevolg is, dat men in een ouden ongetopten aanplant beneden niets anders ziet dan stammen, die met elkaar in de hoogte een dak van takken en bladeren dragen. Zulk een tuin geeft dikwijls veel koffie, maar om die te plukken moeten ladders gebruikt worden, soms tot twintig voet hoog. De plukker gaat daarop staan en haalt met een haak de stammen en takken naar zich toe om de bessen er af te nemen. Zulk plukken is lastig en kostbaar en er wordt veel hout bij gebroken.

Daarom is verzonnen de boomen te toppen, dat wil zeggen den jongen stam op zekere hoogte af te breken, zoodat die niet verder doorgroeien kan.

Wij zeiden reeds, dat aan ongetopte boomen behalve de volgens vasten regel op aangewezen plaatsen ontstaande takknoppen ook aan den stam of oudere takken onregelmatig verspreide uitloopers gevormd worden, die nooit tot takken maar alleen tot stammen uitgroeien. Topt men een jongen boom, dan ziet men spoedig, vooral aan het hooger gedeelte van den stam, een aantal van die uitloopers verschijnen, die ieder trachten tot een zijstam uit te groeien. Zij voeren onder elkaar een strijd om het bestaan, een strijd om licht en lucht, en ten slotte blijven er zelden een, maar meestal meerdere over, die den afgebroken stam vervangen.

Bepaalt men zich dus tot eenmaal toppen zonder meer, dan is het gevolg, dat men in plaats van een enkelstammigen boom een meerstammigen krijgt. De uitkomst is dus in hoofdzaak dezelfde als of men niet getopt had, omdat ook dan in den regel enkele uitloopers zoo snel groeien dat zij den primairen stam inhalen en de boom dus meerstammig wordt.

Het is dus noodig na het toppen geregeld de waterloten te verwijderen. Neemt men ze weg als zij nog klein zijn, dan gaat er in de afgebroken loten niet veel plantenvoedsel verloren; laat men ze eerst ouder worden, dan wordt de boom bij het afbreken licht beschadigd en de onttrekking van plantenvoedsel, dat door den boom voor de vorming der waterloten zonder nut besteed is, wordt grooter.

Tengevolge van het toppen wordt de sapstroom genoodzaakt naar het overblijvende gedeelte van den stam en naar de reeds bestaande takken te gaan. Deze worden daardoor zwaarder, vooral naarmate zij hooger staan, de laagste profiteeren het minst. De boom verkrijgt nu een geheel anderen vorm, vooral bovenaan ontstaan vele en dikwijls zeer lange zijtakken, die door het gewicht hunner bladeren en vruchten naar beneden hangen, soms tot op den grond, en die te samen een bladerendak vormen, dat de gedaante heeft, van eene klok of stolp, de zoogenaamde pajong.

Zoo gaat het met getopte boomen, die weelderig groeien en ruim genoeg uiteen staan. Waar de groei minder krachtig is, leveren de boventakken alleen het bovenste gedeelte der bladerenstolp, het lagere gedeelte daarvan wordt door de lagere takken gedragen,

zoolang deze ten minste nog niet afgestorven zijn. Is dit het geval, dan draagt de boom alleen een scherm van takken en bladeren aan zijn boveneinde. Zoo kan het er toe komen, vooral in tuinen die dicht bijeen b. v. op 5 × 5 voet geplant zijn, dat al de boomen te samen een doorloopend bladerendak dragen, waaronder alleen de kale stammen staan alsof het palen waren.

Door den sterkeren aandrang van het sap naar de bovenste takken tengevolge van het toppen, ontwikkelen zich daaraan veel secundaire en tertiaire zijtakken, waaronder er dikwijls een aantal zijn, die min of meer in de richting van den stam in plaats van naar buiten groeien.

Zoo ontstaat er boven aan den getopten boom een gewirwar van takken en takjes, bekend onder den naam van kraaiennest.

Zulke kraaiennesten zijn schadelijk, want alleen aan den buitenkant daarvan ontwikkelen zich bloem en vrucht goed. Alles wat meer naar binnen zit, krijgt te weinig lucht en licht. Verder blijven de afgestorven bladeren, ook die der schaduwboomen, er in hangen, in plaats van op den grond te vallen. Dat maakt de kwaal nog erger. Blijft alles zitten, dan wordt de boom er van boven geheel mede bedekt. In den regentijd wordt zulk een kraaiennest nooit droog, schimmels b. v. djamoer oepas, groeien er welig en het einde is afsterven van gedeelten of het geheel van het tak gewriemel, de primaire takken en het bovenste gedeelte van den stam soms mee. Valt die doode boel later af, dan kan het proces opnieuw beginnen.

Om dus geen kraaiennesten te krijgen moeten behalve de waterloten ook de niet naar buiten of schuin naar boven of beneden groeiende twijgen verwijderd worden en als zich uit ééne zijknop meerdere takjes ontwikkelen, moeten die uitgedund. Velen bepalen zich daartoe. Het werk wordt gemakkelijk gemaakt door de bladziekte, die vooral takjes, die met bossen beladen zijn, zoo doet verkwijnen, dat zij afsterven. Daardoor worden de kruinen dus van zelf uitgedund, dikwijls veel meer dan lief is. Men heeft dan enkel de waterloten te verwijderen.

Maar waar de boomen zeer welig tieren, bedekken zij zich ook zonder dat de twijgen door elkaar groeien met zulk een dichte

laag levend blad, dat alles wat daarbinnen zich bevindt gebrek lijdt aan licht en lucht. Om dat te voorkomen is de kokersnoei uitgedacht. Daarbij wordt alles wat binnen een cylinder, met de stam als as, ontspruit, zoowel jonge takken als waterloten, weggenomen, zoodat zich binnen in dien koker niets bevindt dan de stam en de daaraan grenzende gedeelten der primaire takken. Al naarmate de koker om den stam heen wijder of minder wijd opengehouden wordt, spreekt men vankokersnoei op één voet, op acht of op zes duim. Met die maten wordt niet bedoeld de middellijn van den koker, maar de straal zus en zoo wijd om den stam heen.

Zoo blijven kruin en stam toegankelijk en gemakkelijk te overzien. Men kan goed nagaan, of de snoeiers hun werk naar behooren verricht hebben, en dat is veel waard als men werken moet met volk zooals onze inlanders, die, hoe goede waarnemers der natuur zij soms ook zijn, toch den aanleg voor tuinier en kweeker geheel missen en een hekel hebben aan werk waarbij veel oplettendheid en overleg te pas komt.

Maar waar aldus het midden van de kruin vrijgehouden wordt van jonge takken en bladeren, moet de sapstroom zich naar de niet besnoeide gedeelten, naar de uiteinden der takken, richten, waar dus de groei nog weelderiger wordt dan te voren. Uit een zijdeoog aan een jongen twijg spruiten dan dikwijls niet een, maar twee of zelfs drie jonge loten. Worden die niet weggenomen, dan ontstaat er toch een kraaiennest, alleen is het dan ringvormig. Is het weder nu zoo, dat zich aan dat rijs vele bloemknoppen en later vruchten ontwikkelen, dan is die bloei zoo zwaar, dat er overdracht ontstaat, dat wil zeggen, dat de boom geen voedsel genoeg kan leveren om zoovele vruchten tot rijpheid te brengen, met het gevolg dat het tertiaire en secundaire hout en soms ook de primaire takken zoo uitgeput geraken dat zij afsterven.

Een administrateur zeide ons ook, dat hij vroeger alle boomen had kokergesnoeid en de jonge loten uitgedund, maar dat hij het nu na het vijfde jaar niet meer deed, omdat bij voortgezetten kokersnoei de boomen er nog kraaiennestiger door werden of zoo zwaar gingen dragen, dat de takken afstierven. Dit geldt natuurlijk alleen voor een aanplant, die zoo welig groeit, dat het uitdunnen niet is bij te houden.

De toestand in de praktijk is nu ongeveer zoo, dat op de meeste landen de getopte aanplant kokergesnoeid wordt op 4, 6, 8 of 12 duim rijnl. om den stam. Velen laten daarenboven alle jonge twijgen, die meer of minder in de richting naar den stam toe groeien, verwijderen, en wanneer er uit een bladoksel meerdere loten uitloopen neemt men die dikwijls op een na weg.

Op de landen waar niet gekokersnoeid wordt, doet men veelal ongeveer hetzelfde, alleen wordt er aan het geheel vrij houden van een koker om den stam minder waarde gehecht. De noodzakelijkheid om de waterloten geregeld te verwijderen en de kruinen zuiver te houden wordt niet betwijfeld, er is alleen verschil van opinie omtrent de vraag of en zoo ja wat er nog meer gedaan behoort te worden. Waar de boomen van zelf slechts ijle kruinen vormen is het antwoord gewoonlijk, niets, zijn die dichter, dan dient tenminste het naar den stam toe groeiende jonge hout verwijderd te worden.

Vrij algemeen is de klacht, dat het zoo moeilijk is geschikt werkvolk voor het snoeien te krijgen. Men gebruikt in den regel vrouwen, omdat die minder ruw tewerk gaan dan mannen, maar het begrip hoe er eigenlijk gesnoeid moet worden, schijnt er moeilijk in te krijgen. Een van de redenen waarom de kokersnoei zulk een opgang gemaakt heeft, is wel deze, dat het voorschrift voor het domste wijf te begrijpen en gemakkelijk te controleeren is.

Nu zal dat met der tijd wel beter worden. Vele landen zijn nog jong en hebben nog te weinig vaste bevolking in hunne kampongs, zoodat er altijd met los volk is, wanneer dat komt en gaat gewerkt moet worden. Is men eenmaal zoo ver, dat men een vaste, voldoend talrijke ploeg van snoeivrouwen heeft, die geregeld rondgaat, dan eindigen die wel met het te leeren. Maar de meesten hebben die niet. Ook in den drukken tijd van den pluk moet overal het snoeien wachten, omdat men er dan niemand voor krijgen kan. Gedurende die periode maken trouwens de boomen in den regel niet veel jong blad.

In Europa kan ook lang niet iedere tuinman goed vruchtboomen snoeien en iemand bij wien het er, volgens de geijkte uitdrukking, niet in zit, kan men het met van buiten geleerde voorschriften ook niet bijbrengen.

Is het snoeien te lang uitgesteld, omdat er geen volk of geen

geld op de begrooting voor te krijgen was, dan wordt het soms moeilijk het verzuimde in te halen. Het is dan niet meer doenlijk de jonge loten met de vingers of te breken, maar er moet met het mes gewerkt worden, wat veel meer inzicht eischt.

Een snoeien, zooals dat op de vruchtboomen in Europa toegepast wordt, bestaande in het inkorten der jonge loten, wordt nooit gedaan. Als men een jonge twijg half of op een derde wegsnijdt, sterft het overgebleven gedeelte gewoonlijk af; dat gebeurt bij de peren en perzikken ook, als men ze snoeit, terwijl zij in blad staan. Van zulk een snoeien kan hier dus nooit sprake zijn, het moet blijven bij een wegnemen der overtollige loten in hun geheel en het uitdunnen der takken met het mes, als zij te dicht in elkaar groeien.

In Teysmannia 1896 bldz. 285, heeft Mr. 's Jacob te Soerabaja een opstel geplaatst over de wijze van behandeling der koffieboomen. Hij begint met er op te wijzen, dat tegenwoordig de toestand op Java zoo is, dat een boom, die zwaar gebloeid heeft, gaat lijden door overdracht, dat wil zeggen niet in staat is zoovele bessen tot rijpheid te brengen. De oorzaak van dit verschijnsel is volgens hem niet in de eerste plaats te zoeken in de bladziekte, want men ziet herhaaldelijk in denzelfden tuin naast vruchtdragende boomen, welke hevig daardoor zijn aangetast, boomen, die geen vrucht dragen, van de bladziekte vrij blijven. De primaire oorzaak is de te zware vruchtdracht, die den boom verzwakt heeft. De bladziekte verergert het kwaad, zij veroorzaakt het niet.

Naar zijne meening bestaat er ook eene verkeerde verhouding in de ontwikkeling van het wortelstelsel, den stam, de primaire takken en het vruchtdragende hout met de bladeren. Reeds in de eerste jaren ontwikkelt zich dit laatste te sterk in verhouding tot den stam en de primaire takken. Deze blijven dan ook in latere jaren te dun en te zwak. Bezetten de kleine takjes van een koffieboom zich nu met vrucht dan zullen deze de te zwakke primaire takken uitputten en geheel of gedeeltelijk doen bezwijken, omdat, óf de boom onvoldoende voedsel geassimileerd heeft, óf het voedsel de plek niet bereikt heeft, waar het noodig was. Hij meent dat dit laatste veel voorkomt, omdat de te dunne stam en takken geen voldoende capaciteit bezitten voor de geleiding van het voedsel.

Een machtige stam dus en kloeke takken, ziedaar de grondslag voor een koffieboom, die zich gedurende lange jaren in een krachtigen toestand zal weten te bewaren en even goede als ruime oogsten moet voortbrengen.

Daartoe moet men de boomen reeds in het eerste jaar toppen en de primaire takken vrij houden van secundaire. In het tweede jaar laat men dicht bij de spits van de primaire de secundaire takken om en om staan, meer naar den stam toe neemt men alles weg. Hebben de primaire takken eene voldoende lengte bereikt, wat meestal in het derde jaar het geval is, dan breekt men de eindloot af, en laat een gaffel staan gevormd door twee secundaire loten. Als de boom in het derde jaar vrucht draagt aan de primaire takken, zorge men er voor tusschen de vruchten of tusschen deze en den stam alle secundaire spruiten geregeld te verwijderen. Bij de spits van den tak late men ze groeien. Zoo verkrijgt men een boom, die in den regel in het vierde jaar een zwaren stam en zware primaire takken bezit en ongeveer vier voet hoog is. Men behoeft dan in volgende jaren alleen koker te snoeien, ruim een voet rijnl. om den stam, en het takgestel over de verdere lengte der primaire takken eveneens door snoeiing open te houden. Men kan ook, als de geheele groei van den boom en de grootte der bladeren er op wijst dat het zonder schade kan geschieden, na den oogst een waterloot bij den top laten staan en dien weder toppen boven het eerste of tweede paar zijner takken en zoo den boom zooveel hooger laten worden als men in den geschilderden gedachtengang passend en geraden acht.

Wij meenen hiermede de inzichten van Mr. 's Jacob in hoofdzaak weder gegeven te hebben. Onze wetenschappelijke kennis is nog niet ver genoeg gevorderd om de vraag te beantwoorden, of werkelijk de dunne stammen en takken een onvoldoend geleidingsvermogen bezitten voor de voedingsstoffen. Daarom is het des te meer te waardeeren, dat de schrijver het niet bij bespiegelingen gelaten heeft, maar zijne ideeën op verschillende plaatsen zelf in toepassing gebracht.

Wij zijn in de gelegenheid geweest een paar tuinen te zien, geplant in Dec. 94 en op de zooeven beschreven wijze behandeld. Zij

zijn op vier voet getopt, de stammetjes zijn zwaar en ook de hoogere takken, de laagste waren dun gebleven. Er was dit jaar een oogst van verkregen van ongeveer vier pikol per bouw, alles goed rijpe bessen. Eenige andere tegelijkertijd geplante boompjes, die minder gesnoeid waren, stonden echter ook zeer goed en hadden, naar men ons zeide, nog meer opgebracht. De opmerking werd daarom gemaakt, dat een tuin, waarin het snoeien in dien geest doorgezet wordt, nooit bijzonder groote oogsten zal leveren. Dat is echter juist wat Mr. 's Jacob bedoelt, hij wil matige maar *zekere* oogsten, die alleen uit goed gerijpte en volgroeide bessen bestaan en boomen, die in staat zijn elk jaar te dragen, maar niet een bloei, die zooveel vruchten aanzet, dat de boom ze niet alle voeden kan, zoodat zij voor een gedeelte afvallen, verdrogen of onrijp (koppi malam) blijven, terwijl de boom door uitputting zijne takken verliest en het volgende jaar geen vrucht levert, omdat hij zich eerst herstellen moet om weder goed te kunnen bloeien en dragen.

Daartegenover wordt aangevoerd, dat men vooruit niet weet, hoeveel een boom kan dragen, daar dit geheel afhangt van het meer of min gunstige weder en de hevigheid der aanvallen van de bladziekte; dat het wel, als alles tegenloopt, gebeuren kan, dat een aanplant door zware dracht zoo lijdt, dat hij soms zelfs afsterft, maar dat er toch een aantal perceelen zijn, waar de boomen jaar in jaar uit groote oogsten hebben gegeven en nog gezond zijn, en dat men daarom beter doet met te laten groeien wat maar groeien wil.

De proef zal het moeten uitmaken. Wel hebben wij landen bezocht, waar veel bessen aan den boom verdroogden, de overblijvende niet goed rijp geworden waren tengevolge der bladziekte, die dit jaar lang aangehouden heeft, en de vroeg ingevallen droogte. Vooral zagen wij veel waskoffie (koppi malam), dat zijn bessen, die geheel groen bleven. Daarvan komt slechts inferieure koffie, die tegenwoordig zeer slecht betaald wordt.

Een eigenaardig verschijnsel werd daarbij door Prof. Zimmermann waargenomen. Wanneer hij van een takje, waaraan wel bessen zaten, maar geen bladeren, eene doorsnede maakte en die onder het mikroskoop onderzocht, dan bleken de weefsels geheel verstoken te zijn van zetmeel, terwijl de cellen van takjes, die geen

bessen, maar wel bladeren droegen, daarvan wel voorzien waren. Een bewijs hoe de bessen de takjes, die hen droegen, uitgezogen hadden. Door de afwezigheid van bladeren was de sapstroom naar die takjes zwak, zoodat de toevoer van voedsel uit andere deelen van den boom slechts gering was. Daarom konden zulke takjes ook geen jong blad maken, omdat daarvoor in den beginne toevoer van voedsel noodig is.

Zoo laat zich ook verklaren waarom boomen, die zwaar dragen, zooveel meer van de bladziekte te lijden hebben dan niet dragende. Terwijl de bladeren vernield worden door den schimmel, blijven de bessen toch het voedsel uit den boom naar zich toe trekken. Een boom, die niet zulke uitzuigers te voeden heeft, kan het veel langer volhouden altijd maar weer jonge bladeren te maken in plaats van de afgestorvene. Komt er dan eene voor de Hemileia ongunstige periode, dan ziet men den laatsten spoedig weder in vollen bladerdos staan, terwijl de eerste zich slechts zeer langzaam herstelt.

Javakoffie wordt gewoonlijk getopt als die eene hoogte bereikt heeft van vier tot vijf voet. De leden onder de plek waar de stam afgebroken is, groeien daarna door tot zij hun vollen wasdom bereikt hebben, zoodat de boomen eene hoogte van vijf tot zeven voet bereiken. Op enkele plaatsen ziet men hooger getopte boomen; misschien is dat wel goed voor de plant als zoodanig, in de stukken waar de groei weelderig is, maar het geeft aanleiding tot moeilijkheden bij den oogst, de plukkers moeten er bij klimmen, halen de takken met haken naar zich toe en breken er vele. Voor het snoeien is het ook lastig. Daarom zagen wij op een perceel waar gedeeltelijk boomen staan van acht tot tien voet, die boomen afzagen op vijf voet. Zulk een boom moet dan eerst weder een nieuw takkenscherm maken aan zijne kruin en zal dus vermoedelijk in het volgend jaar weinig koffie opbrengen, maar dat had men er voor over.

Enkele oude ongetopte Liberia aanplantingen hebben eene hoogte van dertig voet en meer bereikt en dragen het meest aan de bovenste takken. Daar is met ladders niet meer bij te komen en men moet jongens in den boom laten klimmen om te plukken, wat natuurlijk veel breken van takken ten gevolge heeft. Het gelukt echter niet Liberia laag getopt te houden, op 5 of 6 voet, de boom is er te

groot en te krachtig voor, men zoude dan voortdurend aan het snoeien moeten blijven.

Op een land laat men de Liberia's daarom zooveel stammen maken als zij maar willen en neemt men geen waterloten weg. In plaats van eenen stam, krijgen zij er dan meestal meerdere, tot zeven en acht toe. Op andere landen tracht men de Liberia en ook wel de Java op drie stammen te houden. Die meerdere stammen worden minder hoog dan een enkele, en omdat zij dunner zijn, loopen zij minder gevaar van breken als zij met eenen haak naar beneden worden getrokken door de plukkers.

Velen trachten hunne Liberia's getopt te houden op hoogten van zeven tot tien voet Wordt de groei te machtig, dan laat men een waterloot bij den top staan en topt dien weder nadat de boom aldus een paar voet hooger geworden is, dan kan men er ten minste nog goed met de ladders bij.

Op een aantal ondernemingen wordt met de Javakoffie nu de proef genomen om de boomen reeds jong te toppen en er later weder een nieuwe top op te laten komen, die dan op zijne beurt later weder getopt wordt of ook niet als men voornemens is den tuin ongetopt te houden. Het doel van die werkwijze is den boom te dwingen een dikkeren stam en steviger primaire takken te maken en ze meer in de breedte te doen groeien.

Dooreen genomen schijnt het toppen het vruchtdragen noch te bespoedigen noch te vermeerderen. Het komt zelfs voor dat een getopte aanplant, die weinig opbrengt, flinke oogsten geeft, als men weder een of twee toppen op de boomen laat komen en ze laat doorschieten. Op een land zagen wij mooie oude boomen van bij de twintig jaar. Eenige jaren geleden gaven zij niet meer zooveel vrucht als gewenscht werd en toen had men er een paar toppen op laten groeien. Deze gingen overhangen en daarop waren eene reeks van kleinere toppen gegroeid, die aan hunne zijtakjes zwaar droegen. Als deze topjes te groot worden, snijdt men ze af en laat uit waterloten weer nieuwe topjes hunne plaats innemen.

Maar ook bij jongere aanplantingen van een jaar of vijf, zes helpt laten doorschieten dikwijls om ze goed aan het vruchtdragen te krijgen.

Aan den anderen kant zagen wij ook andere aanplantingen van ongetopte boomen, die hunne zijtakken grootendeels verloren hadden en weinig vrucht meer gaven, tot nieuw dragen opgewekt door de stammen op 3 tot 3½ voet van den grond af te zagen en dan een of meer waterloten te laten staan, die op 5 voet getopt gehouden worden. Deze maken dan in korten tijd een scherm met veel vruchtdragende takjes, zoodat men soms het eerste jaar na het afzagen al weder oogst binnen krijgt. Maar in het tweede jaar worden zij in den regel pas goed.

Ook van het op stomp kappen, een halve voet boven den grond, van oude schraal staande en niet of weinig meer dragende boomen zagen wij zeer goede uitkomsten. Men houdt dan van de vele waterloten, die spoedig na het afkappen of zagen verschijnen, een of twee aan, die veel sneller opschieten dan jong geplante boompjes. Het is waarschijnlijk wel goed, zooals sommigen doen, eenigen tijd voor men tot op stomp kappen overgaat, een of twee waterloten, als die er zijn, te voren te sparen beneden de plek waar men afzagen wil. Daardoor voorkomt men dat de saptrooming in het wortelstelsel tijdelijk geheel tot stilstand wordt gebracht.

Dit op stomp kappen of het veranderen van oudere ongetopte boomen in getopte, slaagt natuurlijk alleen, als het wortelstelsel geheel gaaf is. Als een aanplant kwijnt door ziekte, b. v. door aaltjes, dan verschijnen aan de afgesneden stompen nog wel enkele uitloopers maar de boomen gaan toch spoedig te gronde.

Als het niet was om de moeilijkheden bij den pluk, zoude er waarschijnlijk weinig getopt worden. De boomen schijnen er meestal niet meer door te dragen en men moet veel meer uitgeven voor snoeien; want van een ongetopten aanplant behoeft men alleen de boomen schoon te houden van mos en andere op de schors groeiende planten, het doode hout en de overtollige waterloten te verwijderen en meestal is het genoeg dat een paar malen per jaar te doen.

Om een getopten welig groeienden aanplant in naar behooren gesnoeiden toestand te houden, behoort men de snoeisters in den westmoesson minstens eenmaal per maand en in den oostmoesson om de zes weken of twee maanden rond te laten gaan, anders verspillen de boomen hunne kracht met het maken van waterloten, takjes en blad, die

bij het snoeien toch verloren gaan en daarenboven moeilijker te verwijderen zijn naarmate zij ouder worden en zich verder ontwikkeld hebben. Zoo wordt nu wel niet altijd gedaan, maar dan is het gewoonlijk minder de wil die ontbreekt, dan het geschikte werkvolk of de fondsen.

Maar toppen moeten alle ondernemingen, die met vrijen arbeid werken en in groepen vereenigd liggen, want het werkvolk gaat naar die perceelen, waar getopte tuinen zonder trappen of ladders te plukken zijn, ook al wordt er meer betaald en zijn zij overigens tevreden. Later komen zij wel weer terug, maar dan zijn in den tusschentijd te rijpe bessen van de boomen gevallen en moet men ze van den grond laten opzoeken, wat duur is, veel verlies en minderwaardige koffie geeft.

Wij willen hier nog even melding maken van eene niet algemeen gevolgde en misschien ook niet algemeen bekende wijze van doen, die wij op onze reis aantroffen.

Op een land waar de boomen op 5½ voet getopt zijn en waar gekokersnoeid wordt, laat men van December af een top op de boomen groeien, om in den drogen tijd meer sapcirculatie te hebben. Als de boom na den oogst zich weder hersteld heeft, wordt die top met het mes er afgenomen. Dit is in strijd met het beginsel om een boom geen onnoodig hout te laten maken, dat verloren gaat, maar dit is slechts eene zijde van het vraagstuk, misschien heeft de administrateur, die zoo doet, wel gelijk en wordt het genoemde nadeel door andere voordeelen vergoed. Of dit zoo is, kunnen wij na een enkel bezoek niet beoordeelen.

Over bloei en over schaduwboomen.

Om vrucht te kunnen oogsten moeten de boomen eerst gebloeid hebben, en een voldoende bloei is dus een der wichtigste gebeurtenissen op een koffieland. Nu is onze kennis omtrent de oorzaken van bloei bij de planten in het algemeen nog van oppervlakkigen aard. Eenjarige gewassen zien wij onder gewone omstandigheden eerst bladeren en stengels maken en dan, als zij eene zekere ontwikkeling bereikt hebben, gaan bloeien en vrucht dragen.

Men kan door analysen nagaan hoe zich in de bladeren en stengels een voorraad van plantenvoedsel verzamelt, dat na den bloei dient om de zaden te vormen en daarin opgehoopt wordt, terwijl het uit de plant verdwijnt. Daarom is b. v. hooi veel rijker aan voedingsstoffen als het jong gemaaid wordt, voordat zich in de aren rijpe zaadkorrels gevormd hebben, die bij het drogen grootendeels er uit vallen en verloren gaan. Dat men bij graangewassen, die tot de grassen behooren, door eenzijdige overbemesting met stikstof, den wasdom der bladeren kan bevorderen en tevens den bloei en de vruchtvorming kan tegengaan, werd hierboven reeds terloops vermeld. Om tot bloeien te geraken schijnt de grasplant dus niet alleen eene zekere hoeveelheid reservevoedsel te moeten bevatten, maar dit moet ook, ten minste binnen zekere grenzen, eene bepaalde samenstelling bezitten. Van een aantal gewassen weten wij ook uit allerlei onderzoekingen, dat eene zekere hoeveelheid phosphorzuur noodig is voor de vruchtvorming. Vele planten schijnen niet tot bloeien te kunnen komen, zoolang zij geen voldoende reservevoedsel bevatten. Bij proeven waarbij opzettelijk een der voedselbestanddeelen aan de planten onthouden wordt, vindt men dat deze niet of weinig bloeien en geen volwassen vruchten kunnen maken.

Nu zijn er omtrent koffie in het bijzonder geen onderzoekingen in die richting gedaan, maar het is toch duidelijk, dat de aschbestanddeelen en de stikstof, die wij in de vrucht vinden, uit den boom moeten komen, want uit de lucht nemen de bessen ze niet op. Of een overrijkdom aan eene of meer dier stoffen in den boom den bloei tegengaat, weten wij niet; wel komt het voor, dat tuinen, die vol in blad staan en weelderig groeien, niet of weinig bloeien, en wij kunnen zulk een overrijkdom als mogelijke oorzaak daarvan beschouwen, maar aangetoond is het niet.

Om koffie en trouwens vele andere boomen tot het maken van bloemknoppen te brengen, schijnt een prikkel noodig te zijn en wel eene zekere storing in den sapaandrang van beneden. In den regentijd, als die aandrang onafgebroken sterk is, komen er geen bloemknoppen voor den dag, daartoe is oostmoessonweder en zon noodig, zonder deze worden enkel takken en bladeren gevormd. Wil een appel- of pereboom in Europa niet bloeien, dan steekt men met de schop

een gedeelte der wortels af, daarvan is natuurlijk eene vermindering van sapaandrang het gevolg. Hier op Java schijnt dit zoogenaamde wortelsnoeien ook wel eens toegepast te zijn om bloei te laten uitkomen in de koffie en met het gewilde gevolg.

Zijn de knoppen eenmaal gevormd, dan wachten zij op vernieuwden sterkeren sapaandrang om zich te ontplooien. Een flinke regenbui, die in den grond doordringt, brengt het uitkomen van een bloei te weeg, blijft die uit, dan kan men het door bevloeien bereiken. Vijf dagen na het onderwaterzetten bloeit een tuin. Maar is de sapaandrang te sterk, komt er na droogte in eens eene periode van zwaren regen, dan mislukken de bloesems en worden zoogenaamde sterretjes. Ook als de knoppen te lang op voldoende regen moeten wachten, vooral als zij reeds een begin van zwelling vertoonen, komt het niet tot vruchtzetting, zulk een bloei gaat dikwijls nog wel open, maar de stampers en meeldraden komen niet meer tot normale ontwikkeling, en de vruchtzetting blijft uit.

Maar al is de bloei normaal geweest, dan is men nog niet zeker van den Oogst. Komt er na den bloei hevige droogte of te zware regen, dan vallen veel jonge vruchtjes af en later komt de periode, waarin de bessen rijpen moeten. Dan is het de vraag, of de boom hen genoeg voedsel daartoe kan verstrekken, zij het uit opgegaarden voorraad, zij het wat de bladeren dagelijks er bij maken. Staat de boom nu een tijdlang bladerloos tengevolge van bladziekte, oelar djaran of andere kwalen, dan moet al dat voedsel uit den voorraad komen, die, zooals wij reeds bespraken, daartoe niet altijd voldoende is. Wij staan dan voor uitputting van den boom, dikwijls zoover gaande, dat de takken of zelfs de geheele boom afsterft.

Het weder bepaalt dus het tijdstip van het uitkomen der bloesems.

Na eenige zonnige dagen verschijnen bloemknoppen aan het jonge hout, die als het niet te droog blijft, langzaam aanzwellen tot zij rijp zijn om na een goede bui open te gaan. Intusschen blijft de vorming van nieuwe knoppen doorgaan, zoodat men, als er in den oostmoesson af en toe voldoende regen valt, bij de Java-koffie herhaalde malen bloeien kan zien uitkomen, van Mei en Juni tot November toe. Liberia bloeit veel gemakkelijker en geeft het geheele jaar door bloeien, het meest in den oostmoesson, maar alleen

lang aanhoudende droogte of dagelijksche zware regen zijn in staat het bloeien geheel te doen ophouden.

In de laatste jaren is de oostmoesson zoo droog geweest, dat men op vele landen geen bloei heeft gehad voor het begin van den westmoesson, in October, en dit jaar schijnt de droogte op vele plaatsen de knoppen zoo beschadigd te hebben, dat er ook na het invallen der regens geen bloei van beteekenis uitgekomen is aan de Java-koffie.

Bij de Java zijn de bessen in den regel rood en rijp zeven maanden na den bloei. Op de laagst gelegen landen eenige dagen vroeger, op de hoogere ziet men het tot acht maanden duren. Tengevolge van droogte en gebrek aan voedsel, kan het rijpen vertraging ondergaan, de bessen worden dan niet rood, maar geel, herstelt de boom zich bijtijds dan worden deze ook nog rood en vol rijp.

Bij de Liberia gaat het iets langzamer, de bessen zitten meest 9 tot 12 maanden aan den boom. Hierbij moet in aanmerking genomen worden, dat het rijpen bij deze soort zeer vertraagd wordt door droogte en dat de rijpe bessen zeer lang aan de takken blijven zitten zonder af te vallen. Op het land in Midden Java, waar men zich, zooals boven besproken, bijzonder toegelegd heeft op het kweeken van generaties van op Java gewonnen zaad, deelde men ons ook mede, dat de vruchten aan de boomen der vierde en vijfde generatie reeds na $7^1/_2$ tot 11 maanden rijp zijn.

Welke rol speelt daarbij nu de schaduw? Voor zoover wij tot nog toe weten, die van verhinderaar van te zwaren bloei, dus van overdracht en uitputting. Voor den groei der boomen, het leven met uitsluiting van bloei en vruchtdracht, schijnt de schaduw eer na- dan voordeelig. Jonge planten in hunne eerste jaren groeien beter in nieuwe aanplantingen waar nog geen schaduw is, dan als inboetelingen in oudere tuinen. Soms is waargenomen dat de schaduwboomen de Liberia meer kwaad dan goed doen, (1) zoodat de bladeren van deze onder de schaduw door de droogte slap hingen, terwijl de onbeschaduwde nog frisch waren. Java koffie vertoont het verschijnsel van door water gebrek slap hangende bladeren minder dikwijls dan de Liberia en verdraagt droogte

(1) Zie Dr. v Romburgh en Wigman. De Liberia-koffiecultuur op Java. Teysmannia 1896, waarvan wij de lezing ook overigens zeer aanbevelen.

in het algemeen beter, maar het wegzuigen van het water in den grond om de koffiewortels heen door de schaduwboomen kan in tijden van droogte nooit anders dan nadeelig zijn.

Wij zagen eenmaal in Midden-Java eene uitzondering op den regel, dat Liberia eerder door droogte lijdt dan Java; in eenen tuin in den laatsten westmoesson geplant, met Java en Liberia dooreen, hingen einde September de bladeren der Javaplantjes slap en die der Liberia niet, naar wij vermoeden, omdat de wortels dezer laatste, die grooter waren, reeds eene diepere grondlaag bereikt hadden, die meer water bevatte.

Op hooge landen, waar het aantal uren zonneschijn per dag ook in den oostmoesson geringer is dan in lagere streken, schijnt men het wel zonder schaduwboomen te kunnen stellen. Wij bezochten er een, waar op de vlakkere gedeelten de schaduw weggekapt was, blijkbaar zonder schade voor den aanplant. Een ander hooggelegen land in den Oosthoek heeft door het uitsterven der dadaps tengevolge der dadapziekte (1) een paar jaren zonder schaduw gestaan, naar wij vernemen heeft dit geen nadeel gedaan. Op nog een ander, wat lager gelegen land, wordt op uitgebreide schaal de dadap verwijderd, een zeer interessante proef, maar die nog niet lang genoeg duurt om te zeggen, wat de einduitkomst zijn zal.

Er is tot nog toe geen schaduwboom gevonden, die zoo aan alle eischen voldoet als de dadap *(Erythrina lithosperma)*, waarvan de kruinen zulk een gelijk verdeelde, ijle schaduw geven, die zoo weinig zorgen eischt, zich zoo laat besnoeien en dan maar weer doorgroeit, zich zoo gemakkelijk laat planten en zoo vlug opschiet. De meest gebruikte variëteit is de dadap-serep met grijswitte, recht in de hoogte groeiende stammen. De dadap-solo heeft een grauw of meer bruinachtig gekleurden stam en iets grooter bladeren, groeit meestal scheef naar boven en wortelt ondiep, hij waait daardoor nog al eens om en zijne schaduw is iets minder gelijkmatig verdeeld. Op vele plaatsen wil de serep niet best groeien of wordt die in den oostmoesson door rupsen of bladluizen kaalgevreten, daar plant men dan liever de solo, die taaier plant is en minder van de rups te lijden heeft. Dan ziet men nog hier en daar de dadap-

(1) Zie Dr. Janse, Teysmannia 1893, bldz. 415 en 1894 bldz. 499.

ajam, met zilverwitte schors, veel gelijkende op de serep, maar bros van hout, zoodat de takken soms stuk waaien, en behebt met de eigenschap van in den oostmoesson zijn blad te verliezen, zoodat deze soort minder gezocht is.

In den Cultuurtuin alhier werden verleden jaar dadapzaden ontvangen, die bij uitzaaiïng planten geven, welke met zeer enkele uitzonderingen ongedoornd zijn, in tegenstelling met wat men gewoonlijk ziet, als dadap uit zaad gekweekt wordt. Gelukt het daaruit een ras van dadap te verkrijgen, dat bij voortplanting door zaad ongedoornd blijft dan kan dit van groot gewicht worden voor de koffiecultuur. Op vele landen toch kwijnt de dadap, ook de jong geplante, naar vermoed wordt tengevolge van het besmet zijn der stekken door de dadapziekte. Wegens den sluipenden aard van deze ziekte, die men, als de infectie nog weinig uitgebreid is, uitwendig niet aan de boomen herkennen kan, en met het mikroskoop gewapend alleen te vinden is als men van een groot aantal plekken doorsneden maakt, zoodat elke stek op eenige plaatsen onderzocht zoude moeten worden, wat in de praktijk niet te doen is, en zoover wij weten ook nooit beproefd of gedaan werd, is men er nooit geheel zeker van bepaald ziektevrije stekken te hebben.

Konde men nu de benoodigde dadap uit zaad kweeken, dan was men ten minste zeker niet van reeds besmet materiaal uit te gaan. Wel is waar leidt Dr. Janse uit zijne waarnemingen af, dat de bodem besmet kan zijn; waar dit zoo is, zullen vermoedelijk de zaailingen ook besmet worden, maar men zoude dan tenminste niet meer het gevaar loopen nog onbesmetten bodem te infecteeren door het planten van besmette stekken.

De dadapziekte blijft nog steeds haar grillig karakter behouden. Dan hier, dan daar, verdorren de bladeren aan de boomen, die meestal na eenigen tijd weder uitloopen en zich herstellen, op de meeste plaatsen sterven zij niet af. Volgens verscheiden planters is het beste middel er tegen, de boomen zoodra men zulke verschijnselen opmerkt, zoo te snoeien, dat er alleen aan den top een pluimpje van blad overblijft.

Overigens is de dadapziekte ook onder het miskroskoop niet

gemakkelijk met zekerheid aan te toonen, zooals de aaltjesziekte in koffie of suikerriet; wie niet grondig geoefend is in dat soort van werk, doet beter zich er niet aan te wagen. De eigenaardige wijze van verdorren van het loof en afsterven van takken, is wel voor de ziekte karakteristiek, maar dikwijls wordt elke kwijnende dadap, dadapziek genoemd, terwijl het niet altijd geheel duidelijk is, dat het juist deze ziekte is, waaraan de boom lijdt.

In het algemeen vindt men de dadap wijder staan op de hoogere dan op de lagere landen. De uitersten, die wij aantroffen, zijn plantwijdtes van 48 × 48 en 12 × 12 voet. Daarbij is echter wel te bedenken, dat de groei en ontwikkeling zeer ongelijk is. Op sommige perceelen met vruchtbaren bodem ziet men twintig- en meerjarige dadaps van veertig voeten hoog, zoodat men ze moeilijk meer kan laten snoeien. Op armen grond worden zij soms niet veel hooger dan vijftien voet en sterven zij spoedig af, zoodat men voortdurend moet inboeten. Veelal wordt bij den aanleg van nieuwe tuinen de dadap 12 × 12 of 16 × 16 voet geplant. Blijkt dan later de schaduw te dicht, dan kapt men in het vierde of vijfde jaar of nog later de boomen om den anderen weg. Meestal staan zij in de oudere tuinen op landen van niet veel meer dan 1000 voet zeehoogte op 16 × 16 tot 24 × 24 voet en op 2000 voet zeehoogte 24 × 24 tot 24 × 36 voet, maar zooals gezegd, dit is geen onveranderlijke regel en plaatselijke ondervinding speelt hier natuurlijk een groote rol

Zoo ook bij het snoeien. Men is er vrij algemeen van overtuigd, dat een aanplant minder bloeit naarmate hij meer beschaduwd is. De praktijk vat de rol der schaduwboomen ook in dien zin op. De meeste planters snoeien de dadap vooral in het begin van den westmoesson, als de tijd van bloei en vruchtzetting der koffie voorbij is, maar er zijn er ook vrij vele, die met opzet na den pluk snoeien om daardoor meer bloei te doen uitkomen. Veel hangt natuurlijk in deze af van den toestand van het plantsoen. Als de boomen geleden hebben door een grooten oogst, meent men veelal, dat het goed is hem rust te gunnen en het volgend jaar weinig te laten dragen om hem aldus gelegenheid te geven jong hout te maken en den uitgeputten voedselvoorraad weder aantevullen. Staat daarentegen

een aanplant in het begin van den westmousson zwaar in het blad, terwijl de oogst, die er aan zit, onbeduidend is, dan worden de dadaps na den pluk soms zoo sterk besnoeid, dat er slechts een pluimpje aan den top van den stam overblijft. Gezonde dadap maakt in den westmoesson toch weder een flinke kruin. Wij hebben nergens vernomen, dat het voor de koffie gewenscht was gedurende den regentijd zware schaduw te hebben, de dadaps maken in dien tijd toch van zelf al het meeste blad en jonge takken, zoodat men gedurende of tegen het einde van den natten tijd dikwijls aan het snoeien moet blijven.

Feitelijk hangt de tijd waarop de dadap gesnoeid wordt wel eens af van de vraag, of men er volk voor kan krijgen. In het algemeen zijn de koelies op dat werk niet bijzonder gesteld. Gedurende den pluktijd kan men het dus moeilijk gedaan krijgen, wordt er in de buurt veel nieuw aangeplant, dan heeft men er in het begin van den westmoesson ook moeite mede. Dit kan dus eene aanleiding zijn om het na den oogst te doen.

Op de oud- beplante landen in Midden-Java, waar de dadap ook minder welig groeit en soms veel van ziekten en plagen te lijden heeft, soms zoo erg dat men er andere boomen voor schaduw moet planten, wordt niet voor den westmoesson gesnoeid.

Het doen en laten der op de ondervinding rustende praktijk is niet in strijd met de opvatting, dat de schaduwboomen in de tuinen de rol toekomt van regelaars van den bloei. Dat men dezen daarom nog niet kan beheerschen, zooals men wil, ligt aan de onregelmatigheden van het weder. Konde men dit voorspellen, dan zoude men er de dadap naar snoeien.

Bestond er geen dadapziekte en wilden de goede soorten van dadap overal groeien, dan zoude er geen kwestie zijn van andere schaduwboomen.

Onder de boomsoorten, die in aanmerking komen om de dadap te vervangen, waar deze niet slaagt, verdient in de eerste plaats de Albizzia moluccana (sengon laut) eene bespreking, omdat deze wel het meest algemeen verspreid is. Hij heeft het voordeel van zeer snel te groeien en tot de knolletjesvormende vlinderbloemige gewassen te behooren, dus een stikstofverzamelaar te zijn. Onge-

wenscht is het, dat hij reeds in het zesde of zevende jaar veel te hoog en te dicht van kruin wordt, zoodat men om niet te zware schaduw te hebben, die volgens verscheiden waarnemers bepaald schadelijk is, deze boomen soms reeds in het vijfde of zesde jaar moet rooien. Zal de aanplant dan niet zonder schaduw blijven, dan moet men bijtijds jonge Albizzia's tusschen de oude in geplant hebben. Dat komt dus daarop neder, dat men elk derde jaar de helft der schaduw rooien en weder planten moet. Dit laatste is niet zoo heel bezwaarlijk, maar het rooien is vrij kostbaar, omdat men zorgen moet door de vallende takken en stammen, de koffie niet te beschadigen. Daarenboven zijn de takken en stammen der Albizzia's zeer bros, zoodat zij door den wind licht afbreken en vallen. Op sommige plaatsen komen er nog kevers bij, die in de boomen boren en ze doen afbreken. Slechts op een land was men met de albizzia geheel tevreden, omdat zij daar van zelf in het zevende of achtste jaar afsterven en dus nooit te zwaar worden.

Zeer na verwant met de *Albizzia moluccana* is de *Albizzia stipulata* (gewone sengon). Deze groeit langzamer, maar wordt toch eveneens veel te groot en te zwaar en laat daarenboven in de tweede helft van den oostmoesson zijn blad vallen, wat door den een als een voordeel, door den ander als een nadeel beschouwd wordt, al naarmate men op een gegeven land schaduw in dien tijd van het jaar gewenscht acht of niet.

Ditzelfde doet ook de mindi (*Melia Azedarach*). Overigens geeft deze boom een goed verdeelde ijle schaduw. Hij behoort echter niet tot de vlinderbloemigen, draagt dus geen knolletjes aan zijne wortels en verzamelt geen stikstof. Misschien ligt het daaraan, dat men in Midden-Java, waar reeds sedert jaren op oud-beplante gronden proeven met de mindi genomen zijn, dezen weder afgeschaft heeft. In West-Java is men er beter mede tevreden.

Een andere wortelknolletjes makende boom is de *Pithecolobium Saman*, de zoogenaamde regenboom. Waarom die zoo heet is niet geheel duidelijk, misschien omdat hij de eigenschap bezit des nachts zijne blaadjes samen te vouwen, zoodat de planten, die onder zijne takken staan, dan minder bedekt zijn en bij helderen hemel meer kunnen uitstralen, zoodat er zich meer dauwdruppels op de koffie-

boomen kunnen afzetten dan op degene die onder andere schaduwboomen staan. Hierboven zeiden wij reeds, dat wij er aan twijfelen of de geringe hoeveelheid vloeibaar water, die tengevolge van den dauw de aarde bereikt, wel van veel gewicht is te achten.

De Pithecolobiun schijnt nog al overal vlug te groeien, maar zijn lommer is dicht en in Midden-Java ziet men er kolossale exemplaren van. Te Sragen, in het Solosche, staan langs een gedeelte van den grooten weg aan weerszijden Pithecolobiums, die te samen eene prachtige laan vormen alsof het waringins waren. Er zal dus wel veel aan gesnoeid moeten worden, de vraag is of de boom dat verdraagt.

Op een land in den Oosthoek zagen wij *Acrocarpus fraxinifolius* als schaduwboom in eenige tuinen. Men had daar veel last van rupsen, die de dadap kaalvreten in den oostmoesson, en is zeer tevreden met de Acrocarpus, die zoowel gestekt als gezaaid kan worden en niet te zware schaduw geeft. Daar het een nog al hoog liggend perceel met zeer vochtig klimaat is, in zulke mate dat de schaduwboomen daar misschien wel geheel gemist konden worden, is het moeilijk te zeggen, of de Acrocarpus in drogere en lagere streken ook zoo goed voldoen zal. Hier in Buitenzorg in den Cultuurtuin staan eenige exemplaren tusschen de koffie geplant en groeien vrij goed. Op een andere plek is er een kleine aanplant van gemaakt, die minder fraai staat.

In Midden-Java zagen wij in jonge tuinen, waar de dadap slecht groeien wil, sengon als schaduwboom geplant, en daar deze in den eersten tijd langzaam opschiet, was er als proef djanti tijdelijk tusschen gezet om ten minste eenige schaduw te hebben in afwachting dat de sengon daartoe hoog genoeg zoude zijn. Dank zij de felle droogte, gepaard met wind, die er tijdens ons bezoek, einde September, heerschte, hingen de bladeren der jonge koffieplantjes slap aan de boompjes en de djanti was bijna bladerloos. Toch is die djanti waarschijnlijk wel van nut voor de koffie, zoo al niet onmiddellijk, dan later, omdat het een vlinderbloemige plant en een stikstofverzamelaar is, die dus nadat zij gerooid is, den grond rijker achterlaat, dan toen zij geplant werd.

Op een ander land, ook in Midden-Java, zagen wij toeri geplant als schaduwboom en wel op vochtige plekken met ondergrondswater,

omdat naar men ons mededeelde de toeri den grond droog maakt. Ook op andere landen gebruikt men daar wel toeri, als de dadap niet wil.

Kapok ziet men veel in Midden-Java, maar meer langs de wegen en tuinpaden dan als schaduw tusschen de koffie.

Verder zijn er nog een aantal boomen aanbevolen, zooals *Schizolobium excelsum*, *Grevillea robusta*, die op Ceylon veel gebruikt wordt, caoutchouc en getah pertja leverende boomen om tegelijk schaduw van te hebben en ook van te oogsten. Wij zagen daarvan hier en daar enkele exemplaren, meest nog jonge, zoodat er nog niet veel van te zeggen valt. Trouwens het is hiermede weder zooals met zooveel in de koffie, wat op de eene plek goed gaat, slaagt op de andere niet; op ieder land moet men die boomen zelf planten en nagaan, hoe zij daar groeien. Vooruit zeggen kan men het niet. In Teijsmannia vindt men steeds een lijstje van de zaden, die hier in den cultuurtuin beschikbaar zijn.

Wanneer men het altijd voor het kiezen had, zouden windhoeken wel niet beplant worden met koffie, want daar valt weinig te oogsten. De boomen lijden door den hevigen wind en als zij vrucht dragen, schuren de heen en weer waaiende takken tegen elkaar en slaan de bessen van de twijgen af. Men kan echter moeilijk gedeelten van hellingen ter grootte van enkele bouws bij eene erfpachtsaanvrage uitsluiten en, als het geheele terrein nog met bosch begroeid is, kan men dikwijls vooruit niet weten welke plekjes juist het meest blootgesteld zullen zijn, als het bosch gerooid is.

Op de vlakkere landen hebben de naar den heerschenden wind gelegen randen der tuinen het meest te lijden. Het ergst is dat in streken waar in den oostmoesson de uitdrogende passaatwind fel doorstaat.

Op zeer bergachtig terrein, waar soms het geheele land uit ruggen en ravijnen bestaat en haast geen plekje vlak is, verweert men zich tegen den wind, door op de blootgestelde hellingen de dadap dichter te planten, zoodat de kruinen daarvan den wind opvangen voor de daarachter groeiende koffie. Daarachter, want op eene helling beschut vooral de kruin van de dadap, die in eene lagere rij geplant is, de koffie in eene hoogere voor den wind.

Verder plant men windbrekende heggen van kembang spatoe (*Hibiscus rosa-sinensis*) soeroh demoug (*Graptophyllum hortense*), loro woedoh (*Athatoda betonica*) *Acalypha marginata* en andere planten, die aan den eisch voldoen van spoedig dicht blad te maken, gemakkelijk te planten en te snoeien te zijn.

Zulke heggen worden aan de windzijde der tuinen en op hellingen ook tusschen de rijen geplant en bevallen goed. Wij hoorden echter ook de meening uitspreken dat zulk een heg de plaats inneemt van eene rij koffie en niet minder zorg aan planten en snoeien kost, zoodat het dus evengoed is de uiterste koffieboomen voor windbrekers te laten dienen, maar wij zijn het daarmede niet eens, want wij zagen tuinen, waar de koffie tengevolge van den wind niet eene, maar wel zes rijen diep stond te kwijnen. Had er nu in plaats van de eerste rij koffie een dichte heg gestaan, dan had de wind niet zoo diep in het plantsoen kunnen indringen.

Op oude landen is het wel eens noodig den verarmden en tot in de diepte toe hard geworden grond, eerst weder losser te maken, eer men er opnieuw koffie plant. Daartoe beplant men dien met vlug groeiend, diep wortelend houtgewas. *Albizzia* is daarvoor uitstekend geschikt, en wordt tegenwoordig voor hetzelfde doel op verlaten tabakslanden in Deli gebruikt. Wij zagen ook dergelijke terreinen met *Lantana Camara* (wauwau) begroeid en vernamen, dat de grond daardoor in eenige jaren zeer verbetert. De wortels halen voedsel uit de diepere grondlagen en het afvallende blad verrijkt den bovengrond.

HYBRIDEN EN ENTEN.

Wanneer het stuifmeel van eene bloem valt op den stamper van eene andere van een naverwant soort, dan kan deze daardoor bevrucht worden en kiembaar zaad geven. Zoo schijnen ook Arabische- en Liberiakoffie elkaar te kunnen bevruchten. Wij zeggen schijnen, want men is er nog niet in geslaagd de kruisbevruchting kunstmatig te bewerkstelligen, omdat tengevolge der eigenaardigheden van den bouw der koffiebloem, de bevruchting in den regel reeds plaats gehad heeft door het eigen stuifmeel der bloem, eer deze geopend is. Nu vindt men echter af en toe op de Liberia kweekbeddingen, en een hoogst enkele keer ook op die van Javakoffie, plantjes, die in hun geheele voorkomen tusschen die beide soorten in staan, ook met het oog op de vruchten die zij dragen, en daarom als hybriden beschouwd worden. Zij houden niet het juiste midden tusschen de beide soorten en ook onderling verschillen zij sterk in uiterlijk en eigenaardigheden, sommige hellen meer over naar de Java andere meer naar de Liberia.

Van die hybriden heeft men groote verwachtingen gekoesterd. Men hoopte er eene soort in te vinden, die het weerstandsvermogen tegen bladziekte en den krachtigen groei der Liberia zoude vereenigen met vruchten als die der Java koffie. Werkelijk voldoen ook enkele exemplaren in vrij hooge mate aan die wenschen, doch men is daar weinig mede geholpen, want de zaden van deze hybriden bezitten weinig kiemvermogen en de boomen, die daaruit gewonnen worden, gelijken in type meestal weinig op den moederboom, men vindt er alle spelingen van Liberia tot Java onder.

Het geregeld voortplanten van hybriden uit zaad behoort dus tot de vrome wenschen.

Er bestaat echter nog een andere weg en wel het enten. De oudste ons bekende proeven daarmede zijn genomen door den

Heer VAN RIEMSDIJK op Klein Getas, wiens naam wij hier noemen, omdat toch iedereen die in de koffie op Java bekend is dadelijk weet van wie hier sprake is.

De Javakoffie op Klein Getas leed zoo onder de bladziekte, dat er vele boomen stierven en de andere weinig opbrachten.

Op het land Kalimas, niet ver van Kl. Getas, staat een hybride, indertijd gevonden op eene kweekbedding van Javakoffie en overgeplant op het erf van eene opzienerswoning aan den weg. Terwijl de Java en de Liberia in de buurt beide zwaar aangetast werden door de bladziekte, zag men op de bladeren van dezen boom nooit een vlekje. De Heer RIEMSDIJK nam in 88 een paar takjes daarvan mede en entte die op jonge Liberia stammetjes. De enten sloegen goed aan en groeiden uit tot eene over den grond uitgespreide massa takken in alle richtingen door elkaar gericht, alleen in de eerste jaren niet in de hoogte. Later krommen zich eenige takken wel naar boven. Waterloten worden niet gevormd. Zoo zijn nu de drie in 88 gemaakte enten geworden tot een 14 tot 15 voet hoog gewar van takken, dat in voorkomen gelijkt op een rhododendron boschje in Europa, dat in een paar jaar niet gesnoeid is. De enten uit de volgende jaren gaan denzelfden weg op, eerst blijven zij eenige jaren kruipen, waarbij zij zich zoo uitspreiden, dat planten, die 12 op 12 voet geplant staan, met hunne takken in elkaar groeien, en later gaan zij ook de hoogte in.

Er zijn ook enten gemaakt van takken van een Liberia boom, die zich onderscheidt door steilen stand der takken en kleine bladeren (geen hybride). Deze vertoonen een geheel ander type. Uit het entrijs heeft zich een zijtak ontwikkeld, die naar boven gericht is en weder zijtakken draagt, ongeveer als een ware stam, maar minder regelmatig geordend. Zij beloven weinig en gaven tot nog toe weinig vrucht

Enten van Liberia takrijs van het grootbladige type, geënt op Liberiastam groeien ook wel, maar niet zoo welig als de enten van de hybride. Zij krijgen onderaan veel bladziekte en sterven ook nog al af in de tuinen.

Er zijn op Kl. Getas ook enten gemaakt van Java takrijs en van Java stamloten op Liberia onderstam. Het enten op zich zelf is

goed geslaagd. De oudste takenten zijn nu 7 — 8 jaar oud. De boomen hebben den vorm van bosschen — zoo iets als een gesnoeide theeplant — evenals de hybride takenten, maar zij blijven klein en lijden zwaar onder de bladziekte. De stamenten zijn 9 — 10 jaren oud en zijn op het oog niet te onderscheiden van de gewone Javaboomen. Alleen herkent men beneden aan den stam het litteeken op de plek waar stam en loot samen gegroeid zijn. Zij lijden onder de bladziekte even zwaar als de gewone Java. Daarom is het enten van Java zoowel takken als stamloten op Liberia sedert eenige jaren gestaakt, maar het is duidelijk gebleken dat enten van Java op Liberiastam goed slagen kan.

Nu worden op Kl. Getas alleen nog enten van de boven besproken hybride op Liberia onderstam gemaakt. Daarvoor neemt men jonge plantjes van 10 — 11 maanden oud en takrijs van vorige enten, liefst gebloeid hebbend. De lengte van den schuinen snit bedraagt ongeveer 5 cM. Rijs en stam worden versch afgesneden op elkaar gelegd en omwikkeld met lawe (weefgaren.) De koelie die ent, zit in een uitgegraven langwerpige put, toegedekt met glazen broeiramen. Daarboven is een afdakje van atap. De gereed gemaakte enten worden elken avond in een dergelijken ongeveer twee voet diepen put uitgeplant. De glazen ramen blijven de eerste drie à vier dagen geheel gesloten, daarna worden zij al naar gelang van het weer meer en meer opgelicht. Na 21 — 25 dagen plant men de enten over op beddingen met een pajong van alang-alang, als het in den drogen tijd is. In den natten tijd kan men ze direct uitplanten in de tuinen, maar dan wordt er toch een kleine pajong van een voet in het vierkant boven gemaakt.

De aldus verkregen boomen zijn uitgegroeid tot door elkander warrelende takmassas, die den bodem geheel bedekken, zoodat geen sprietje gras daaronder te zien is. Het schoonhouden der tuinen vervalt dus. Tot nog toe is er nooit aan gesnoeid. Zij staan dicht in het blad, blijven op Kl. Getas geheel vrij van bladziekte, — op andere plaatsen uitgeplante vertoonen wel eens enkele vlekken, maar niet meer — zij groeien welig, ook op slechte plekken, en bloeien zwaar, maar veel bloesem en jonge vruchten gaan verloren door regen of droogte en vele bessen zijn voos, de helft van

het product is mannetjes koffie, de bessen zijn zacht als van Java-koffie en gemakkelijk te pulpen. De boonen zijn niet veel grooter dan Java, maar ronder, aan de uiteinden blauw, in het midden geel, dus bont en daarom niet gezocht, hoewel de smaak goed is.

Op Kl. Getas staan nu 150.000 van die enten waarvan 10—12000 ouder dan 5 jaar. Een boom van 6 jaar gaf eenmaal 2 katties koffie, maar dat was eene uitzondering, de Heer v. Riemsdijk schat dat zij in volwassen tuinen, dooreen 5 pikol per bouw zullen opbrengen, hij kan dat cijfer echter alleen onder voorbehoud opgeven, daar de enten grootendeels ingeboet zijn in oudere tuinen.

Het is dus bewezen, dat men in het groot Javakoffie en hybride kan enten op Liberia onderstam, dat men entende met takrijs op die wijze een eigenaardig type van boomen kan verkrijgen, dat in vele opzichten voordeelen heeft, vooral een zeer krachtigen groei vertoont, geen zorgen in de tuinen vereischt, en wat vorm van blad en vrucht aangaat overeenkomt met den moederboom waarvan het rijs genomen is.

In dit laatste ligt het gebrek dezer hybride enten. Deze moederboom geeft dezelfde soort van minder gewilde koffie en veel vooze bessen evenals de enten. Den Heer v. R. was het in den beginne voornamelijk er om te doen bladziektevrije boomen te verkrijgen en koos daarom een moederboom die die eigenschap bezat maar nu later blijkt niet in alle opzichten geheel te voldoen. Er moet dus gezocht worden naar een betere hybride. Op verschillende plaatsen op Java is men reeds met proeven in die richting bezig, die hier en daar veel beloven, wat wij er van gezien hebben is echter nog te jong om een bepaald oordeel daarover te kunnen uitspreken.

Ons schijnt de vermenigvuldiging door enten van het hoogste belang met het oog op de aaltjesziekte. In Frankrijk zijn duizenden hectaren wijnberg gered van de Phylloxera, die de wortels der fransche druivensoorten vernielt, door ze te beplanten met enten van fransche wijnstokken op amerikaanschen onderstam, die weinig aangetast wordt. Zoo worden thans op Java vele perceelen met uitsterven bedreigd door de nematoden. De Liberia wortels zijn daar blijkbaar in den regel tegen bestand want op plekken waar de Javakoffie door de aaltjes vernield is, groeit de Liberia goed,

al vindt men er ook wel eens een enkel boompje door aangetast. Ligt het nu niet voor de hand te beproeven zulke plekken weder te beplanten met enten op Liberia onderstam. Men kan daartoe rijs nemen van Javaboomen, die eene bijzonder in trek zijnde soort boonen leveren, veel dragen enz. enz. Slaagt het enten met Javarijs niet overal zoo goed als op Klein Getas, dan kan men het met een hybride met goede eigenschappen probeeren. Al is thans de hybrideboon door de makelaars niet gezocht, wie weet hoe de markt daar over enkele jaren over zal denken, want het begrip van kwaliteit bij koffie berust voor een groot gedeelte op fantaisie en mode, die wel eens afwisselt. Enten van koffie is noch bijzonder moeilijk noch bijzonder kostbaar, de reeds opgedane ondervinding geeft alle hoop op goed slagen.

Ziekten.

Omtrent de ziekten in de koffie, veroorzaakt door dierlijke vijanden kunnen wij er ons toe bepalen te verwijzen naar het werk van Dr. KONINGSBERGER, „De dierlijke vijanden der Koffiecultuur op Java. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XX". Verder heeft Prof. ZIMMERMANN in Teijsmannia een voorloopig verslag gegeven omtrent „Het groepsgewijze afsterven der Koffieheesters in gesloten plantsoenen", tengevolge van aanvallen van Nematoden. Daaraan hebben wij alleen toe te voegen, dat wij die Nematoden ook vonden op zeer jonge landen in plantsoen van het tweede en derde jaar, op plekken waar de ontwikkeling der jonge boomen van het planten af te wenschen had overgelaten, zoodat men het als vrij wel bewezen kan aannemen, dat de aaltjes reeds op die plekken voorhanden waren, toen er nog oerbosch stond, dat het als zeer onwaarschijnlijk te beschouwen is, dat die daar van elders zouden zijn aangevoerd.

Onder de ziekten veroorzaakt door plantaardige organismen blijft, ongelukkig genoeg, de bladziekte de gewichtigste plaats innemen. Na de onderzoekingen van MARSHALL WARD en Dr Burck (Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin IV en V) weten wij omtrent de oor-

zaak en wijze van verspreiding daarvan niets nieuws te zeggen. In Midden-Java heerscht zij nog altijd hevig op de Javakoffiie, in het Kedirische en Malangsche trad zij in den laatsten westmoesson (1896-97) op vele plaatsen zeer sterk op van Februari tot April, terwijl de oostelijker gelegen landen er minder last van hadden. De Liberia ziet men er ook overal door aangetast, maar de bladeren daarvan kunnen er beter tegen. Deze heeft daarentegen meer te lijden van de djamoer oepas, eene ziekte die zich openbaart in het afsterven van gedeelten der schil, dikwijls in een ring om den tak of den stam heen, waardoor deze moeten afsterven. Daar zij hoofdzakelijk in het hartje van den westmoesson optreedt, viel er op onze reis niet veel van waar te nemen.

BEREIDING.

Omtrent de beste wijze van bereiding der Javakoffie is men het vrij wel eens. De gebruikelijke pulpers, zij het schijf- of cylinderpulpers, doen hun werk, als zij behoorlijk behandeld worden, ongeveer evengoed. Voor het fermenteeren volgden alle ondernemingen, die wij bezochten, op eene enkele na, die als proef onder water fermenteerde, dezelfde wijze van behandeling, namelijk het toegedekt laten liggen der versch gepulpte koffie in bakken, waaruit het water afvloeien kan. Op het eene land fermenteert men 36, op het andere 60 uren. Sommigen doen het laatste, zoolang zij nog niet in den vollen pluk zijn en doen het eerste, alleen omdat zij anders geen plaats in de bakken hebben. Daar de fermentatie verloopt onder medewerking van kleine organismen, die zich bij de hier in aanmerking komende aanvangstemperaturen vlugger vermenigvuldigen naarmate het warmer is, verloopt de fermentatie dooreengenomen op de lagere landen iets vlugger dan op de hooger gelegene, maar het verschil is niet zeer groot. In de eerste 36 uren neemt men geene temperatuurs-verhooging van beteekenis waar in de hoopen, in het volgende etmaal treedt blijkbaar eene sterke oxydatie van het vervloeide slijm door de zuurstof der lucht in, want de hoopen worden van binnen zoo heet, dat men er soms nauwelijks de hand in houden kan. Warmer moet men de koffie zeker niet laten worden, anders loopt men gevaar, dat de kleur der boomen er onder lijdt.

Het langere fermenteeren is vooral aan te bevelen als men de koffie in hoornschil verkoopt of ze in hoornschil wil opschuren. Men is er dan zekerder van, dat van het vruchtvleesch niets bij het wasschen op de hoornschil achterblijft en de schillen, die men ook door zorgvuldig spoelen nooit tot de allerlaatste toe uit de koffie verwijdert, hebben alles verloren, wat in slijm kan overgaan, zoodat

zij gemakkelijk tot een zwart, niet kleverig of vocht aantrekkend kafje uitdroogen. Blijft er na het wasschen nog iets, zij het ook weinig slijmerigs aan de koffie over, dan bestaat er alle kans, dat dit op de reis of bij het liggen weder vochtig wordt en gaat schimmelen, waardoor de koffie een muffen reuk aanneemt. Is men daarentegen voornemens na het wasschen de koffie in eens door af te drogen en te pellen, dan is volkomen verwijdering van de laatste restjes van het vruchtvleesch niet van zulk groot belang.

Met de Liberia heeft men meer moeite dan met de Java. Ten eerste zijn de bessen grooter en veel harder en dus moeilijker te pulpen. Men gebruikt daartoe dezelfde schijf- en cylinderpulpers als voor de Java, maar bekleed met platen waarvan de nokjes wijder uit elkaar staan. Er worden echter soms nog al veel boonen gekneusd als de pulper te nauw staat, of niet gepulpt als men dien wijder stelt, dat is een gevolg van de ongelijke grootte der bessen. Beter voldoet de kortelings ingevoerde speciale Liberiapulper van den heer BUTIN SCHAAP, waarover men algemeen tevreden is.

Wat nu het wezen der fermentatie zelve aangaat, hebben wij ons daaromtrent de volgende voorstelling gevormd. De hoornschil der versch gepulpte koffie is omgeven door eene laag vruchtvleesch der bes, het zoogenaamde slijm. Dit bevat suiker en andere gemakkelijk veranderlijke stoffen. De pulpers, goten, bakken, alles waar de koffie mede in aanraking komt, is rijkelijk bedeeld met kiemen van gistcellen en bacteriën, zoodat de versche koffie dadelijk gëinfecteerd wordt. Men ruikt den alkohol en de aethers die bij de gisting ontstaan en later minder aangename geuren. Het fermentatieproces tast eerst de buitenste cellen der vruchtvleeschlaag aan en daarna de meer naar de hoornschil toegelegene, zij worden daarbij verscheurd en verliezen hunnen inhoud. De hoornschil zelve echter bestaat uit gestrekte cellen met door houtvormende stoffen verdikte wanden, die veel bestendiger zijn en de boon blijven omhullen en beschermen. Bij de hoornschil aangekomen gaat dus de vervloeiing vooreerst niet verder; maar blijft de hoornschil omgeven door eene rottende laag vervloeid slijm, waarin bacteriën welig tieren, dan wordt die op den duur toch ook aangetast. Verder is de laag dikwandige cellen, die de hoornschil uitmaken,

zeker niet gemakkelijk doorlatend voor opgeloste stoffen, maar de mogelijkheid is volstrekt niet uitgesloten, dat bij langdurig contact toch slecht riekende en andere bestanddeelen uit het rottende slijm in kleine hoeveelheden door de hoornschil heen in de boon dringen. Daarom wascht men dan ook met het schoonste water, dat men krijgen kan, zoodra door de fermentatie het vruchtvleesch in afwaschbaar slijm veranderd is.

Het hardere vruchtvleesch der Liberia is niet zoo gemakkelijk tot vervloeien te brengen als dat der Java. Er worden op vele plaatsen nog voortdurend proeven genomen omtrent de beste wijze van werken. Op een land laat men de gepulpte koffie zeven of acht dagen op hoopen liggen in de bakken, wascht ze, laat ze 24 uren onder water staan, wascht weder en droogt. Anderen laten ze van den beginne af in stilstaand of stroomend water liggen, totdat de hoornschil stroef aanvoelt en wasschen dan. Wij zijn nog niet in de gelegenheid geweest ons een oordeel hieromtrent te vormen gegrond op eigen onderzoek, maar het komt ons voor, dat men, altijd verondersteld dat de boonen goed gepulpt zijn en niet gekneusd, zoowel door fermenteeren op hoopen als onder water goede resultaten bereiken kan, indien men er voor zorgt, dat de hoopen niet warm en niet te droog worden, ze zoo noodig omwerkt, zoodat wat beneden lag boven komt en omgekeerd, het water ververscht als het te vuil wordt, enz., in een woord er veel naar omziet. Onder water duurt het langer, eer het vruchtvleesch tot afwaschbaar slijm overgaat, omdat de bacteriën, die bij dit proces zulk eene groote rol spelen, blijkbaar tot de soorten behooren, die zuurstof toevoer behoeven voor hun levensproces, en de toevoer daarvan natuurlijk slechts beperkt is, als de koffie onder water ligt. Op het land waar als proef de Java koffie nat gefermenteerd werd, liet men die vier etmalen onder water liggen in plaats van 36 of 60 uren droog fermenteeren.

Hoofdzaak schijnt ons te zijn, dat de boonen zoo weinig mogelijk in gevaar gebracht worden van door de hoornschil heen stoffen op te nemen uit het vervloeide slijm.

Het fermentatieproces bij de koffie is dus iets geheel anders als bij de tabak, waar door gisting zekere bestanddeelen in de bladen

ingrijpende veranderingen ondergaan, terwijl het bij de koffie alleen ten doel heeft het vruchtvleesch van de hoornschil te verwijderen en de boon zelf geheel onveranderd blijft.

Maar zooals gezegd wij hebben op dit punt nog geen eigen ondervinding en geven dus onze meening voor beter.

Hetzelfde is het geval met alles wat etablissementen, bakken, drooghuizen, pel- en sorteermachines enz. betreft. Daar wij echter een groot aantal van deze inrichtingen zagen, veroorloven wij ons enkele opmerkingen.

Voor het wasschen der koffie vonden wij op enkele ondernemingen draaiende geperforeerde trommels in gebruik waarin de gefermenteerde koffie door waterstraaltjes uit eene sproeibuis gewasschen wordt. Deze inrichting spaart koelies uit, maar heeft dit tegen, dat de schillen en vooze boonen minder goed verwijderd worden dan bij het wasschen op de gebruikelijke wijze, die dus beter is als men op hoornschilkoffie werkt.

Op een land vonden wij boven het etablissement een zolder van geperforeerde platen onder het dak, die als droogbak voor de gewasschen koffie gebruikt wordt. Men zeide ons, dat deze daarop in een etmaal winddroog wordt, ook als de zon niet schijnt. De koffie gaat met een jacobsladder naar boven. Het komt ons voor, dat dit in aanleg niet duurder komt te staan dan bakken met roldaken, omdat men het dak over het etablissement toch moet maken en het is duidelijk, dat de koffie veel vlugger droogt, als de wind er niet alleen over maar ook tusschendoor spelen kan. Dat koffie op gewone gepleisterde bakken in den drukken tijd van den pluk, als men de laag wat dik moet maken bij gebrek aan ruimte, bij bedekte lucht langzaam droogt, ondervinden velen tot hun groot verdriet. Met een flinke ploeg koelies, die de koffie den geheelen dag door omwerken en keeren, kan men het drogen wel bespoedigen, maar meestal zou men het volk liever in den tuin sturen om te plukken en als er een buitje komt moet men toedekken en het omwerken onderbreken.

De meeste landen zijn tegenwoordig in het bezit van kunstmatige drooginrichtingen, meestal met open bakken er bij, waarop de koffie bij gunstig weder winddroog gemaakt wordt. Nu zijn de eischen

die aan die installaties gesteld worden op verschillende plaatsen weer niet dezelfde. Waar men in den pluktijd vrij vast op zonneschijn rekenen kan, zijn ouderwetsche open bakken voldoende, maar regent het dan eens eenige dagen achtereen, dan blijft de koffie nat liggen en bederft min of meer, zonder dat men er iets aan doen kan. Heeft men een drooghuis van voldoende capaciteit, dan kan men ten minste den pluk tot winddroog afwerken en zoo buiten gevaar brengen.

Het minste moeite veroorzaken de ouderwetsche drooghuizen, bij welke de vuurgassen enkel door een stel buizen onder den geperforeerden vloer circuleeren. Zij hebben echter het nadeel van veel brandstof te verslinden en zijn dus minder aan te bevelen, waar men het brandhout niet meer in onbeperkte hoeveelheid voor het grijpen heeft, naarmate de landen zich uitbreiden en ouder worden. Zuiniger in het brandstofverbruik zijn de calorifères, waarin een door een ventilator aangejaagde luchtstroom in eene stookinrichting verhit en dan onder den droogvloer geleid wordt. In het algemeen komt het ons voor, dat men op koffielanden vermijden moet machinerie op te stellen, die des nachts moet doorwerken, gedreven door stoom-of petroleummachines. Een waterwiel of turbine kan men veiliger zonder toezicht laten.

De machinerie voor de bereiding heeft op een Javakoffieonderneming slechts een paar maanden in het jaar te loopen, men kan er dus in den regel geen betrouwbare europeesche machinist bij houden, daar men de goeden niet voor een paar maanden alleen krijgen kan, en het dus meestal moet doen met degenen, die geen betere betrekking krijgen kunnen, of met inlandsche stoommandoers. Het gevolg daarvan is dat de administrateur, en de beste geëmployeerden altijd een oog moeten houden op alles wat er draait. Bepaalt zich dit nu tot pulpers, sorteerders en hullers, die des avonds stilgezet worden, dan geeft dit niet zooveel bezwaar, maar als de stoommachine 's nachts doorwerkt, dan moeten de tuingeëmployeerden of de administrateur zelf den geheelen nacht door wacht doen en zijn dan onvermijdelijk overdag minder frisch en dat juist in den druksten tijd. Op de suikerfabrieken vermijdt men dan ook waar het kan, het personeel uit de tuinen des nachts in de fabriek wacht te laten houden. Dit is eene reden om installaties te verkiezen, die zoo weinig mogelijk toezicht

eischen Een tweede is, dat men, naarmate het aantal assen, wielen, schijven, riemen enz. toeneemt, meer kans heeft op defect worden daarvan. Bij goed toezicht moest dat wel niet kunnen gebeuren, maar betrekkelijk kleine herstellingen kunnen soms, daar de koffielanden meestal zoo afgezonderd liggen, verscheiden dagen ophouden. Dit zijn bezwaren, die gelden tegen alle drooginrichtingen met vele bewe gende deelen, al mogen het systeem en de constructie op zich zelf genomen ook nog zoo goed zijn.

Het is dus een groot voordeel, als men genoeg water heeft om alles met een waterwiel te kunnen drijven of tenminste de bewegende deelen van de drooginrichting. Een drooghuis dat men secuur afsluiten kan met een of twee geperforeerde vloeren, een colorifère en een door water gedreven ventilator schijnt ons het verkieselijkst, omdat men het werk daarbij aan inlanders kan overlaten. Slaapt de stoker des nachts eens in, dan is er nog niet veel onheil aangericht, en met een zelfregistreerende thermometer in het drooghuis kan men hem den volgenden morgen controleeren.

Maar niet op alle landen heeft men water genoeg en dan moet men wel tot stoom- of petroleummachines zijne toevlucht nemen. Het is in zulke gevallen misschien wel aan te raden drooginrichtingen te gebruiken, die in een klein volume veel kunnen verwerken, zooals de op eenige perceelen ingevoerde „travail continu", die ons geprezen werd, of de drooghuizen met draaiende vloeren. Maar het is hiermede weder zooals met alles in de koffie, de plaatselijke omstandigheden wisselen zoo sterk, dat wat op het eene land het beste is op het andere eene fout zoude zijn. Wij meenen alleen te kunnen aanbevelen geen machinerie op te stellen, als men het zonder die doen kan, ook al is de inrichting daarom op zich zelf genomen goed.

Voor het pellen der koffie vindt men op andere landen trogmolens. Men is er wel mede tevreden, maar het zijn zware stukken machinerie en zij maken veel stof. Zij zijn later daarom vervangen door Squire en Engelberg hullers. De laatste werd ons vooral geprezen.

Voor het sorteeren dienen ronddraaiende zeefcylinders bekleed met metaalgaas of doorboorde platen. Daarmede is de koffie ter

verzending gereed, maar op een land zagen wij eene machine, die in Indië nog minder in gebruik schijnt te zijn, namelijk een trieur van MAIJER te Kolk bij Keulen. In hoofdzaak bestaat die uit een doek zonder einde, dat om twee horizontale rollen geslagen is en schuin naar boven loopt. De koffie valt daarop, alle boonen die een platten kant hebben worden door het oploopende doek naar de bovenzijde medegenomen, de ronde daarentegen rollen naar beneden. Deze toestel haalt dus alle mannetjes koffie er uit en wordt, naar men ons zeide, in Amsterdam door verscheidene koffie firmas gebruikt om de koffie nog eens over te sorteeren. Waarschijnlijk zouden de producenten daar zelf wel iets aan kunnen verdienen.

XXIV

MEDEDEELINGEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN.

Van deze belangrijke serie verscheen het volgende:

No. 1. W. Burck, Rapport omtrent een onderzoek naar de Getah-pertja produceerende boomsoorten in de Padangsche Bovenlanden. Bat. 1884. *f* 1.—
„ 2. M. Treub, Onderzoekingen over sereh-ziek suikerriet gedaan in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg. Batavia, 1885 . . . . . „ 0.75
„ 3. W. Burck, Minjak tengkawang en andere weinig bekende plantaardige vetten uit Nederl.-Indië. Uitverkocht.
„ 4. W. Burck, Over de koffiebladziekte en de middelen om haar te bestrijden. Uitverkocht.
„ 6. M. Treub, Geschiedenis van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg *Eerste gedeelte*. Bat. 1889 . . . . „ 1.25
„ 8. J. M. Janse, Proeve eener verklaring van sereh-verschijnselen. Bat. 1891 . . . . „ 0.70
„ 9. J. M. Janse, Het voorkomen van bacterien in suikerriet. Bat. 1891. Met 1 plaat . . . . „ 0.75
„ 10. M. Greshoff, Beschrijving der giftige en bedwelmende planten bij de vischvangst in gebruik. Bat. 1893. . . . . „ 2.—
„ 11. S. H. Koorders en Th. Valeton, Bijdrage No. 1 tot de kennis der boomsoorten van Java. Bat. 1894 . . . . „ 4.—
„ 12. S. H. Koorders, Plantkundig woordenboek voor de boomen van Java. Met korte aanteekeningen over de bruikbaarheid van het hout. Bat. 1894. . . . . „ 3.—
„ 13. W. G. Boorsma, Eerste resultaten van zijn verrichte onderzoek naar de plantenstoffen van Nederl. Indië. Bat. 1894 . . . . . „ 2.50
„ 14. S. H. Koorders en Th. Valeton, Bijdrage No. 2 tot de kennis der boomsoorten van Java. Bat. 1895 . . . . „ 3.50
„ 15. J. van Breda de Haan, De bibitziekte in de Deli-Tabak veroorzaakt door phytophthora nicotianae. Bat. 1896. Met plaat . . „ 3.50
„ 16. S. H. Koorders en Th. Valeton, Bijdrage No. 3 tot de kennis der boomsoorten van Java. Bat. 1896 . . . . „ 4.—
„ 17. S. H. Koorders en Th. Valeton, Bijdrage No. 4 tot de kennis der boomsoorten van Java. Bat. 1896 . . . . „ 4.—
„ 18. W. G. Boorsma, Nadere resultaten van het door hem verrichte onderzoek naar de planten van Nederl. Indië. Bat. 1897 . . . „ 3.50
„ 19. S. H. Koorders, Reis Minahassa *Ter perse.*
„ 20. J. C. Koningsberger, De dierlijke vijanden der Koffiecultuur op Java. Deel I. Bat. 1897. Met 6 platen. . . . . „ 5.—
„ 21. A. v. Bijlert, Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli. Bat. 1897. „ 2.—
„ 22. J. C. Koningsberger, Eerste overzicht der schadelijke en nuttige insecten van Java. Bat. 1898 . . . . „ 2.—
„ 23. J. van Breda de Haan, Regenval en reboisatie in Deli. Bat. 1898. „ 4.50
„ 24. J. G. Kramers, Waarnemingen en beschouwingen naar aanleiding van eene reis in de koffie. Batavia, 1898 . . . . „ 5.—

De schrijver verwijst voor de gronden naar het pas verschenen werk van Verbeek en Fennema, Geolog, beschrijving van Java dat bij onderstaande firma te bekomen is.

☞ Te bekomen voorzoover niet uitverkocht bij

G. KOLFF & Co.

Batavia en Weltevreden.